

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 2 月 19 日 (19.02.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/015984 A1

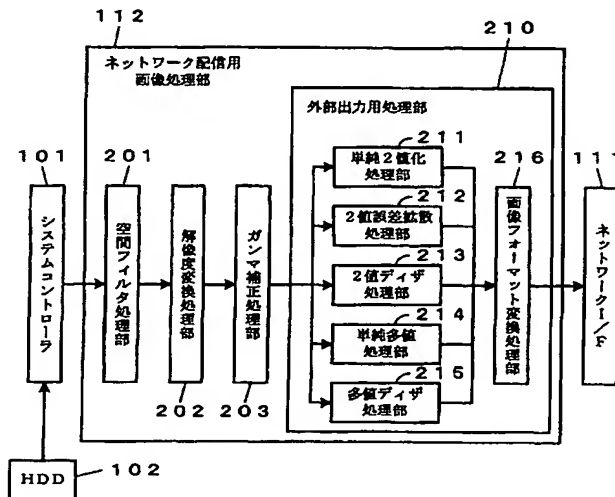
- (51) 国際特許分類: H04N 1/40, 1/387, G06T 3/40, 5/00  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010168  
(22) 国際出願日: 2003 年 8 月 8 日 (08.08.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2002-231194 2002 年 8 月 8 日 (08.08.2002) JP  
特願2002-270220 2002 年 9 月 17 日 (17.09.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 株式会社リコー (RICOH COMPANY, LIMITED) [JP/JP]; 〒143-8555 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 Tokyo (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 大川 智司

(OHKAWA, Satoshi) [JP/JP]; 〒143-8555 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式会社リコー内 Tokyo (JP). 川本 啓之 (KAWAMOTO, Hiroyuki) [JP/JP]; 〒143-8555 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式会社リコー内 Tokyo (JP). 大山 真紀 (OHYAMA, Maki) [JP/JP]; 〒143-8555 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式会社リコー内 Tokyo (JP). 吉田 知行 (YOSHIDA, Tomoyuki) [JP/JP]; 〒143-8555 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式会社リコー内 Tokyo (JP). 宮本 功 (MIYAMOTO, Isao) [JP/JP]; 〒143-8555 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式会社リコー内 Tokyo (JP). 戸上 敦 (TOGAMI, Atsushi) [JP/JP]; 〒143-8555 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式会社リコー内 Tokyo (JP). 西多 平 (NISHITA, Taira) [JP/JP]; 〒143-8555 東京都大田区中馬込一丁目3番6号 株式会社リコー内 Tokyo (JP). 白田 康伸 (SHIRATA, Yasunobu) [JP/JP]; 〒143-8555 東京都大田

[続葉有]

(54) Title: IMAGE DATA PROCESSING DEVICE, IMAGE DATA PROCESSING METHOD, PROGRAM, RECORDING MEDIUM, AND IMAGE READING DEVICE

(54) 発明の名称: 画像データ処理装置、画像データ処理方法、プログラム、記録媒体および画像読取装置



101...SYSTEM CONTROLLER  
112...IMAGE PROCESSING SECTION FOR NETWORK DISTRIBUTION  
201...SPATIAL FILTERING SECTION  
202...RESOLUTION CONVERSION SECTION  
203...GAMMA CORRECTION SECTION  
210...EXTERNAL OUTPUT PROCESSOR  
211...SIMPLE DIGITIZATION PROCESSOR  
212...DIGITAL ERROR DIFFUSION PROCESSOR  
213...DIGITAL DITHER PROCESSOR  
214...SIMPLE MULTINARY PROCESSOR  
215...MULTINARY DITHER PROCESSOR  
216...IMAGE FORMAT CONVERSION PROCESSOR  
111...NETWORK I/F

(57) Abstract: An image data processing device having an HDD (102) for accumulating image data. Image data to be output to an external device is subjected to a spatial filtering having an output dynamic range wider than input by a spatial filtering section (201). The image data obtained after this processing is subjected to a resolution conversion by a resolution conversion section (202). The image data obtained is further subjected to a gamma correction by a gamma correction section (203) and the image data obtained is converted into a predetermined format by an external output processor (210), which is transmitted from a network I/F (111) to the external device.

(57) 要約: 画像データを蓄積するHDD (102) を有する画像データ処理装置において、外部装置に出力する画像データに対し、空間フィルタ処理部 (201) で入力よりも出力のダイナミックレンジを広く取った空間フィルタ処理を施し、解像度変換処理部 (202) でその処理後の画像データに対して高密度への解像度変換処理を行い、ガンマ補正処理部 (203) でその処理後の画像データに対してガンマ補正処理を行い、その処理後の画像データを外部出力用処理部 (210) で所定のフォーマットに変換してネットワークI/F (111) から外部装置に対して送信する。



区 中馬込一丁目 3 番 6 号 株式会社リコー内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 酒井 宏明 (SAKAI, Hiroaki); 〒100-0013 東京都千代田区 霞が関三丁目 2 番 6 号 東京倶楽部ビルディング Tokyo (JP).

(81) 指定国 (国内): US.

(84) 指定国 (広域): ヨーロッパ特許 (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

Reg'd PTO

08 FEB 2005

## 明 細 書

画像データ処理装置、画像データ処理方法、プログラム、記録媒体および画像読取装置

5

## 技術分野

この発明は、画像データ処理装置、画像データ処理方法、プログラム、記録媒体および画像読取装置に関し、特に、画像データを蓄積するハードディスクドライブ（HDD）等の画像蓄積手段を有し、この画像蓄積手段に蓄積した画像データに画像の品質を高める所要の画像処理を施して外部装置に送信する画像データ処理装置に関し、また、このように画像の品質を高める画像処理方法、画像データ処理装置を制御するコンピュータをこのような画像処理を行う手段として機能させるためのプログラム及び、このようなプログラムを記録した記録媒体、および電気通信回線に接続可能な画像読取装置であって、読み取った画像データを画像読取装置自身で画像処理し、電気通信回線に接続されたP C（Personal Computer）等の記憶装置に送信する手段を有する画像読取装置に関するものである。

## 背景技術

画像データを取り扱う画像データ処理装置として、従来から例えば第32図に示すようなデジタル複合機が知られている。まず、このデジタル複合機について説明する。第32図はそのデジタル複合機の構成を示すブロック図である。

第32図に示すように、このデジタル複合機は、読取ユニット501、画像処理ユニット502、ビデオ制御部503、書込ユニット504の一連の構成部、さらにはメモリ制御ユニット505及びメモリモジュール506によって形成される複写機を構成する部分（複写機部分）と、マザーボード511を介して、追加的にファクシミリ制御ユニット512、プリンタ制御ユニット513、スキャナ制御ユニット514等のユニットとが接続されることにより、デジタル複合機

としての各機能を実現するものである。

すなわち、上記一連の構成部による一つのシステム、具体的にはシステムコントローラ507、RAM508及びROM509によって一連の動作がコントロールされている複写機部分にファクシミリ制御ユニット512、プリンタ制御ユニット513、スキャナ制御ユニット514をアドオンすることにより、デジタル複合機の機能を実現するものである。

また、図示は省略するが、上記各ユニットを複写機にアドオンするものではなく、複写機能部分、ファクシミリ機能部分、プリンタ機能部分等をそれぞれユニット化して組み合わせ、これら各ユニットから入力する画像データを効率よく処理するデジタル複合機も案出されている。

そして、上述したようなデジタル複合機がマザーボードを介して機能ユニットをアドオンするものであっても、複写機に特化することなく各機能ユニットを作り分けて組み合わせるものであっても、デジタル複合機が多機能化に伴い、画像データの転送制御はシステムのパフォーマンス向上の観点から非常に重要な要素となっている。

従って、転送制御の観点、すなわち、各機能ユニット間による画像データの転送効率や、メモリ等の記憶部における記憶効率を考慮して、画像データは必要に応じて圧縮されていた。換言すると、画像データを圧縮することでデジタル複合機はそのパフォーマンスの向上を図っていた。

このようなデジタル複合機において、別途HDD等の画像蓄積装置を設け、ここに読取ユニット501で読み取ったりネットワークを介して接続する外部装置から受信したりした画像データを蓄積することが行われている。さらに、外部装置からの要求に応じて、画像蓄積装置に蓄積した画像データをその外部装置に送信することも行われている。そしてもちろん、上述の圧縮処理は、画像蓄積装置に画像データを蓄積する場合でも同様に行われている。

しかしながら、このように蓄積した画像データをもとに画像を再現しようとする場合、モアレと呼ばれる濃度ムラが発生し、画質が劣化してしまうことがあつ

た。この理由としては、例えば、①網点画像のような規則的な濃淡分布がある画像を読み取った場合に原稿の網点周期と画像読み取り時のサンプリング周期との間で干渉が生じてしまうこと、②規則的な濃淡分布を含む画像データに圧縮のための符号化処理を施した場合に符号化処理周期との間で干渉が生じてしまうこと、③空間フィルタ処理による飽和演算や急峻なガンマ処理等の非線型処理により高周波成分が発生してしまうこと等が考えられる。

また、従来、LAN (Local Area Network)、インターネット等の電気通信回線を介してスキャナ等の画像読取装置とパーソナルコンピュータ（以下、PCと略称する。）とが接続され、PCからの指示に従って画像読取装置で画像を読み取り、読み取った画像データをPCに転送し、PCに搭載された画像処理ソフトで空間フィルタ処理等の画像処理を行っている。そして、PCに直結された印刷装置で印刷したり、或いは画像読取装置が印刷装置を備えているときは、前記画像処理した画像データをPCから画像読取装置の印刷装置に転送して印刷している。

このため画像読取装置とPCの設置場所が離れている場合は、ユーザーは、PCが設置されている場所へ移動して画像処理をしなければならないという不便があった。

このモアレを低減する方法としては、例えば画像データを局所的に平滑化する平滑化フィルタ処理を行ったり、飽和が起きないような弱い空間フィルタ処理や滑らかなガンマ処理を行うことでモアレ発生を抑制する方法が知られている。

しかし、このような方法では、画像中の網点部についてはモアレを低減することができるが、画像の特にエッジ部のシャープさが落ち、文字等の線画部においては、ボケたり解像力が低下したりしてしまい、画質を十分に向上させることができないという問題があった。そこで、モアレを抑制するようにしたデジタル複写機が特開平5-41793号公報（段落（0021）、（0022）、（0023）、図7）に開示されている。

この特開平5-41793号公報に開示されたモアレを抑制するデジタル複写

機では、もとの画像データのサンプリング周波数よりも高い周波数の画像データを補間によって生成し、その画像データを元の周波数の画像データに変換するというモアレ補正処理を行うことにより、モアレの低減を図っている。すなわち、読み取った任意の画像データ  $D_n$  に対する仮想サンプリング点の画像データ  $D'_n$  をいわゆる 3 次関数補間法により生成し、画像データ  $D_n$  と  $D'_n$  を合成する。この合成により、例えば、画像データ  $D_n$  と  $D'_n$  はそれぞれ 400DPI の分解能があるとすれば、合成した画像データは 800DPI の分解能を有するので、サンプリング周波数が画像データ  $D_n$  及び  $D'_n$  の 2 倍で読み取ったことに相当し、網点原稿に対するモアレの発生をほとんど無くしている。

しかしながら、この仮想サンプリング点の画像データ  $D'_n$  を生成し元の画像データ  $D_n$  と合成する手法では空間フィルタの飽和演算によるモアレは抑制することができなかった。すなわち、フィルタ処理やガンマ補正処理は、モアレ補正処理後の元の解像度の画像データに対して行うため、モアレ補正処理によってモアレを低減しても、これらの処理の時点で生じる干渉により再度モアレが発生してしまい、全体としてモアレの低減効果は十分でなかった。

また、読み取り時の画素密度を上げれば、モアレの少ない画像が得られるが、このためにはそれだけの画素分解能を持つ読み取り装置が必要であるので、実現は技術的、コスト的に困難である。特に、外部から受信した画像データを蓄積しておく場合には、一部の読み取り装置について高分解能のものをを用いたとしても、低分解能の装置で読み取った画像データが混在していれば、その画像データについては別途モアレの低減策を講じなければならない。

また、特開平 5-41793 号公報に開示された複写機では、モアレの発生を無くした画像データを更に画像処理し、PC 等に送信することは行っていなかった。

この発明は、上述した従来技術による問題点を解消するためになされたものであり、画像データ蓄積手段に蓄積された画像データを外部装置に送信する場合において、画像のシャープさを維持しながら画像データを画像に再現する際のモアレ

レの発生を簡単な構成で低減することを目的とする。また、本発明は、スキャナ等の画像読取装置がLAN、インターネット等の電気通信回線を介してPCと離れて接続されているとき、ユーザーはPCの設置場所に移動することなく画像読取装置で読み取った画像データを画像読取装置自身で画像処理することができ、

5 画像読取装置で読み取った画像データを画像読取装置で画像処理するときに、空間フィルタ処理の飽和演算によるモアレの発生をなくして、モアレのない画像データについて画像処理を行いPC等に転送することを別の目的とする。

#### 発明の開示

10 上述した課題を解決し、目的を達成するため、本発明は、画像データを蓄積する画像データ蓄積手段と、前記画像データ蓄積手段に蓄積された画像データに対して、入力よりも出力のダイナミックレンジを広く取った空間フィルタ処理を施す空間フィルタ処理手段と、前記空間フィルタ処理手段による空間フィルタ処理後の画像データに対して現在の解像度より高解像度への解像度変換処理を行う解像度増加処理手段と、前記解像度増加処理手段による解像度変換処理後の画像データに対してガンマ補正処理を行うガンマ補正手段と、前記ガンマ補正手段によるガンマ補正処理後の画像データを、外部装置に送信する送信手段とを備えたことを特徴とする画像データ処理装置である。

また、本発明は、画像データを蓄積する画像データ蓄積手段と、前記画像データ蓄積手段に蓄積された画像データに対して現在の解像度より高解像度への解像度変換処理を行う解像度増加処理手段と、前記解像度増加処理手段による解像度変換処理後の画像データに対して空間フィルタ処理を施す空間フィルタ処理手段と、前記空間フィルタ処理手段による空間フィルタ処理後の画像データに対してガンマ補正処理を行うガンマ補正手段と、前記ガンマ補正手段によるガンマ補正

20 処理後の画像データに対して現在の解像度より低解像度への解像度変換処理を行う解像度低減処理手段と、前記解像度低減処理手段による解像度変換処理後の画像データを外部装置に送信する送信手段と、を備えたことを特徴とする画像データ

25

タ処理装置である。

また、本発明は、前記ガンマ補正手段による処理後の画像データに対して、画素密度が現在の画素密度より低密度への解像度変換処理を行う解像度低減処理手段をさらに備えたことを特徴とする画像データ処理装置である。

5      また、本発明は、前記解像度低減処理手段は、画像データの解像度を前記解像度増加処理手段による解像度変換処理前の解像度に変換することを特徴とする画像データ処理装置である。

また、本発明は、前記送信手段によって送信する画像データを、前記外部装置において閲覧が可能な汎用のフォーマットに変換するフォーマット変換手段をさ  
10      らに備えたことを特徴とする画像データ処理装置である。

また、本発明は、前記解像度増加処理手段は、主走査方向のみについて解像度変換処理を行うことを特徴とする画像データ処理装置である。

また、本発明は、前記解像度増加処理手段は、現在の解像度の2倍以上の整数倍の解像度への解像度変換処理を行うことを特徴とする画像データ処理装置であ  
15      る。

また、本発明は、前記解像度増加処理手段は、解像度600dpiの画像データを解像度1200dpiの画像データに変換する解像度変換処理を行うことを特徴とする画像データ処理装置である。

また、本発明は、入力する画像データに対して、入力よりも出力のダイナミックレンジを広く取った空間フィルタ処理を施し、空間フィルタ処理後の画像データ  
20      に対して高密度への解像度変換処理を行い、解像度変換処理後の画像データに対してガンマ補正処理を行い、ガンマ補正処理後の画像データを外部装置に送信することを特徴とする画像データ処理方法である。

また、本発明は、入力する画像データに対して、高解像度への解像度変換処理  
25      を行い、解像度変換処理後の画像データに対して空間フィルタ処理を施し、空間フィルタ処理後の画像データに対してガンマ補正処理を行い、ガンマ補正処理後の画像データに対して現在の解像度より低解像度への解像度変換処理を行い、



解像度変換処理後の画像データを外部装置に送信することを特徴とする画像データ処理方法である。

また、本発明は、前記ガンマ補正処理後の画像データに対して現在の解像度より低解像度への解像度変換処理を行うことを特徴とする画像データ処理方法である。

また、本発明は、前記低解像度への解像度変換処理によって、画像データの解像度を前記高解像度への解像度変換処理を行う前の解像度に変換することを特徴とする画像データ処理方法である。

また、本発明は、前記外部装置に送信する画像データを、該外部装置において閲覧が可能な汎用のフォーマットに変換することを特徴とする画像データ処理方法である。

また、本発明は、前記高解像度への解像度変換処理によって、主走査方向のみについて解像度変換処理を行うことを特徴とする画像データ処理方法である。

また、本発明は、前記高解像度への解像度変換処理によって、現在の解像度の2倍以上の整数倍の解像度への解像度変換処理を行うことを特徴とする画像データ処理方法である。

また、本発明は、前記高解像度への解像度変換処理によって、解像度600dpiの画像データを解像度1200dpiの画像データに変換することを特徴とする画像データ処理方法である。

これらの発明によれば、送信先の外部装置で画像データを画像に再現する際のモアレの発生を低減することができる。またこの際、画像のシャープさを維持することもできる。

また、本発明は、画像データを蓄積する画像データ蓄積手段を有する画像データ処理装置を制御するコンピュータを、前記画像データ蓄積手段に蓄積された画像データに対して、入力よりも出力のダイナミックレンジを広く取った空間フィルタ処理を施す空間フィルタ処理手段と、前記空間フィルタ処理手段による空間フィルタ処理後の画像データに対して現在の解像度より高解像度への解像度変換

処理を行う解像度増加処理手段と、前記解像度増加処理手段による解像度変換処理後の画像データに対してガンマ補正処理を行うガンマ補正手段と、前記ガンマ補正手段によるガンマ補正処理後の画像データを外部装置に送信する送信手段として機能させるためのプログラムである。

5       また、本発明は、画像データを蓄積する画像データ蓄積手段を有する画像データ処理装置を制御するコンピュータを、前記画像データ蓄積手段に蓄積された画像データに対して現在の画素密度より高密度への解像度変換処理を行う解像度増加処理手段と、前記解像度増加処理手段による解像度変換処理後の画像データに対して空間フィルタ処理を施す空間フィルタ処理手段と、前記空間フィルタ処理手段による空間フィルタ処理後の画像データに対してガンマ補正処理を行うガンマ補正手段と、前記ガンマ補正手段によるガンマ補正処理後の画像データに対して現在の解像度より低解像度への解像度変換処理を行う解像度低減処理手段と、前記解像度低減処理手段による解像度変換処理後の画像データを外部装置に送信する送信手段として機能させるためのプログラムである。

10       また、本発明は、前記コンピュータを、前記ガンマ補正手段によるガンマ補正処理後の画像データに対して現在の解像度より低解像度への解像度変換処理を行う解像度低減処理手段として機能させるためのプログラムをさらに含むプログラムである。

15       また、本発明は、前記解像度低減処理手段の機能は、画像データの解像度を前記解像度増加処理手段による解像度変換処理前の解像度に変換する機能であることを特徴とするプログラムである。

20       また、本発明は、前記コンピュータを、前記送信手段によって送信する画像データを、前記外部装置において閲覧が可能な汎用のフォーマットに変換するフォーマット変換手段として機能させるためのプログラムをさらに含むプログラムである。

25       また、本発明は、前記解像度増加処理手段の機能は、主走査方向のみについて解像度変換処理を行う機能であることを特徴とするプログラムである。

また、本発明は、前記解像度増加処理手段の機能は、現在の解像度の2倍以上の整数倍の解像度への解像度変換処理を行う機能であることを特徴とするプログラムである。

5      また、本発明は、前記解像度増加処理手段の機能は、解像度600dpiの画像データを解像度1200dpiの画像データに変換する解像度変換処理を行う機能であることを特徴とするプログラムである。

これらの発明によれば、上述の作用効果を奏する他、画像データ処理装置に備えるコンピュータを上記のような画像処理を行う手段として機能させることができる。

10      また、本発明は、上記プログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体である。

この発明によれば、上述の作用効果を奏する他、上記のプログラムを記憶していないコンピュータにそのプログラムを記憶させ、その実行によって上記のような画像処理を行う手段として機能させることができる。

15      また、本発明は、電気通信回線に接続可能な画像読取装置であって、該画像読取装置で読み取った所定のダイナミックレンジ及び解像度の原稿データのダイナミックレンジを拡大するように空間フィルタ処理を行う空間フィルタ処理手段と、ダイナミックレンジが拡大された原稿データの解像度を現在の画素密度より高密度に変換し、ダイナミックレンジが拡大され且つ高密度に変換された解像度の  
20      原稿データのダイナミックレンジを前記所定のダイナミックレンジに戻すように変換する第1の解像度変換手段と、ダイナミックレンジが変換された高密度解像度の原稿データの解像度を前記所定の解像度に戻すように変換する第2の解像度変換手段と、前記所定の解像度に戻された解像度の原稿データを送信する送信手段とを備えたことを特徴とする画像読取装置である。

25      また、本発明は、前記空間フィルタ処理手段は、予め設定した空間フィルタ係数に基いて空間フィルタ処理後の原稿データの最大階調値を算出し、その値以上に原稿データのダイナミックレンジを拡大することを特徴とする画像読取装置で

ある。

これらの発明によれば、画像読取装置で画像処理が行われるので、画像処理のためにP C等に立ち戻る必要がなくなり利便性が向上する。このとき飽和演算に基づくモアレの発生を抑制し画質のよい画像データを生成し、P C、印刷装置等の外部装置に転送することができる。

また、本発明は、前記送信手段は、前記原稿データを圧縮して送信することを特徴とする画像読取装置である。

また、本発明は、前記送信手段は、前記原稿データを可逆符号化により圧縮して送信することを特徴とする画像読取装置である。

これらの発明によれば、モアレ発生を抑制しながら、外部記憶装置への転送速度を高め、外部記憶装置の記憶容量を削減させることができる。

また、本発明は、原稿データに対して中間調に関する処理を施す階調処理手段をさらに備えたことを特徴とする画像読取装置である。

また、本発明は、前記階調処理手段は、ダイナミックレンジが拡大され且つ高密度に変換された解像度の原稿データを2階調の中間調に変換する処理を行うことを特徴とする画像読取装置である。

また、本発明は、前記階調処理手段は、ダイナミックレンジが拡大され且つ高密度に変換された解像度の原稿データを所定のしきい値によりダイナミックレンジの最大値と最小値に振り分ける処理と、振り分けた原稿データを2階調の中間調に変換する処理を行うことを特徴とする画像読取装置である。

また、本発明は、原稿データに対してガンマ補正処理を施すガンマ補正処理手段をさらに備えたことを特徴とする画像読取装置である。

これらの発明によれば、急峻なガンマ補正によるモアレの発生を抑制することができ、画質のよい階調処理データを得ることができる。

## 図面の簡単な説明

第1図は、実施の形態1の画像処理システムにおけるネットワーク配信用画像

処理に関連する部分の構成を示すブロック図である。第2図は、実施の形態1の画像処理システムのネットワーク配信用画像処理における画像データの解像度とダイナミックレンジについて説明するための図である。第3図は、実施の形態1の画像処理システムの全体構成を示すブロック図である。第4図は、実施の形態1の画像処理システムにおいてネットワーク配信用画像処理の対象となる画像データの例を示す図である。第5図は、画像データに従来のMTF補正を施した結果の例を示す図である。第6図は、画像処理におけるMTF補正を施した結果の例を示す図である。第7図は、第6図に示した画像データを周波数解析した結果を示す図である。第8図は、実施の形態2の画像処理システムにおけるネットワーク配信用画像処理に関連する部分の構成を示すブロック図である。第9図は、実施の形態2の画像処理システムのネットワーク配信用画像処理における画像データの解像度とダイナミックレンジについて説明するための図である。第10図は、第4図に示した画像データに従来のMTF補正を施した結果の第5図とは別の例を示す図である。第11図は、実施の形態2の画像処理システムにおいてネットワーク配信用画像処理の対象となる第4図に示した画像データに高解像度への解像度変換処理を施した結果の例を示す図である。第12図は、第11図に示した画像データを周波数解析した結果を示す図である。第13図は、実施の形態3の画像処理システムにおけるネットワーク配信用画像処理に関連する部分の構成を示すブロック図である。第14図は、実施の形態3の画像処理システムのネットワーク配信用画像処理における画像データの解像度とダイナミックレンジについて説明するための図である。第15図は、実施の形態3の画像処理システムに第1の変形例を適用した画像処理について説明するための第14図と対応する図である。第16図は、実施の形態3の画像処理システムに第2の変形例を適用した画像処理について説明するための図である。第17図は、実施の形態3の画像処理システムに第3の変形例を適用した画像処理について説明するための図である。第18図は、実施の形態4における電気通信回線上のスキャナ装置、プリンタ及びPCの接続形態を示す図である。第19図は、実施の形態4に係るスキャナ

ユニットの電氣的ブロック構成図である。第20図は、実施の形態4に係るスキヤナユニットの要部断面構成図である。第21図は、白基準データに基き生成する補正データを説明する図である。第22図は、スキヤナ装置の要部ブロック構成図である。第23図は、空間フィルタ処理前と処理後の波動変化を示す図である。第24図は、解像度変換を説明するための画素配列図である。第25図は、解像度変換による波動変化を示す図である。第26図は、スキヤナ装置の要部ブロック構成図である。第27図は、スキヤナ装置の要部ブロック構成図である。第28図は、スキヤナ装置の要部ブロック構成図である。第29図は、スキヤナ装置の要部ブロック構成図である。第30図は、スキヤナ装置の要部ブロック構成図である。第31図は、スキヤナ装置の要部ブロック構成図である。第32図は、従来のデジタル複合機の構成を示すブロック図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、添付図面を参照して、この発明に係る画像データ処理装置、画像データ処理方法、プログラム、記録媒体および画像読取装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。

#### 実施の形態1.

まず、この発明の画像データ処理装置の実施の形態1である画像処理システム及び、その画像処理システムを用いたこの発明の画像処理方法の実施形態について第1図から第7図を用いて説明する。第1図は、本実施の形態の画像処理システムにおけるネットワーク配信用画像処理に関連する部分の構成を示すブロック図、第2図はその画像処理システムのネットワーク配信用画像処理における画像データの解像度とダイナミックレンジについて説明するための図、第3図はその画像処理システムの全体構成を示すブロック図、第4図はその画像処理システムにおいてネットワーク配信用画像処理の対象となる画像データの例を示す図、第5図はその画像データに従来のMTF補正を施した結果の例を示す図、第6図は

同じくこの発明に係る画像処理におけるMTF補正を施した結果の例を示す図、  
第7図は、第6図に示した画像データを周波数解析した結果を示す図である。

本実施の形態の画像処理システム100は、第3図に示すように、システムコ  
ントローラ101、ハードディスクドライブ(HDD)102、コピー装置10  
4、ネットワークインタフェース(I/F)111、ネットワーク配信用画像処  
理部112を備えている。

システムコントローラ101は、この画像処理システム100を統括制御する  
制御手段であり、CPU、ROM、RAM等によって構成される。そして、コピ  
ー装置104の動作制御や、画像処理システム100内の画像データの転送、  
画像データのHDD102への蓄積/読み出し、ネットワーク配信用画像処理部  
112における画像処理、ネットワークI/F111を介しての外部装置との情  
報の授受等の制御を行う。

HDD102は、画像データを蓄積する画像データ蓄積手段であり、主として  
コピーエンジン部105のスキヤナ装置106で読み取った画像データの蓄積を  
行う。この他に、ネットワークI/F111を介して外部装置から受信した画像  
データや、この画像処理システム100の制御に必要な設定情報等も記憶するよ  
うにしてもよい。

コピー装置104は、それ自体で完結したコピー装置であり、コピーエンジン  
部105、コピーコントローラ109、操作パネル110を備えている。そして  
コピーエンジン部105は、原稿の画像を所定の解像度で読み取って画像データ  
を出力する画像読取手段であるスキヤナ装置106、スキヤナ装置106で読み  
取った画像データあるいはシステムコントローラ101から入力する画像データ  
に対してプリンタ装置108による画像形成に適した画像データとするための種  
々の画像処理を施す画像処理部(イメージ・プロセッシング・ユニット: IPU)  
107、画像処理部107から入力する画像データに基づいて用紙に画像を形成  
する画像形成手段であるプリンタ装置108を備えている。

コピーコントローラ109は、コピー装置104の動作を制御する制御手段で

あり、コピーエンジン部 105 及び操作パネル 110 の動作の制御や、操作パネル 110 へのデータ入出力の制御を行う。具体的には、例えばどのようなオプションが取り付けられているかを判定するためにコピーエンジン部 105 の構成を確認したり、スキャナ装置 106 やプリンタ装置 108 の各部の状態を確認したり、これらの装置の動作に起動を掛けたり、プロセスの進行状況を確認したり、エラー発生時にその状況を詳細に確認したりする。

操作パネル 110 は、例えば 400×640 ドットの液晶ディスプレイによる表示部と 16×16 エリア分割のタッチパネルとから構成され、表示部とタッチパネルの機能を使用して、ユーザと対話しながら各機能の設定を受け付けたり、必要な各種ステータス・メッセージを表示したりするユニットである。

また、コピー装置 104 とシステムコントローラ 101 とは、スキャナ装置 106 で読み取った画像データやプリンタ装置 108 で画像形成出力する画像データを転送するためのビデオインタフェース 113 と、スキャナ装置 106 やプリンタ装置 108 の動作を指示したり、その状態を確認したり、操作パネル 110 と通信したりするためのコマンド/レスポンスインタフェース 114 で接続されている。

ネットワーク I/F 111 は、この画像処理システム 100 をローカルエリアネットワーク (LAN) 等のネットワーク 120 に接続するインタフェースであり、システムコントローラ 101 はここを介してネットワーク 120 に接続された外部装置とデータの授受を行う。そして、データの授受を制御するシステムコントローラ 101 と共に、ネットワーク配信用画像処理部 112 による処理後の画像データを外部装置に送信する送信手段として機能する。

ネットワーク配信用画像処理部 112 は、システムコントローラ 101 がネットワーク 120 に接続された外部装置に対して HDD 102 に蓄積した画像データを送信する際に、所要の画像処理を行う画像処理手段である。このネットワーク配信用画像処理部 112 の構成とここで行う画像処理とがこの発明の主要な特徴であり、この点については後に詳述する。



このような画像処理システム１００は、スキャナ装置１０６で読み取った原稿を複写すると共にその画像データをHDD１０２に蓄積し、ネットワーク１２０に接続された外部装置からの要求に応じて、HDD１０２に蓄積した画像データに所定の画像処理を施してその外部装置あるいは別の外部装置に送信することができる。ここで、この動作の概略について説明する。

操作パネル１１０から複写の実行が指示されると、スキャナ装置１０６が原稿を走査し、その画像を読み取って画像データを画像処理部１０７に対して出力する。この画像データは、スキャナ装置１０６の機能や読み取りモードに応じて、モノクロの画像データであったりカラーのRGBの画像データであったりする。

画像処理部１０７は、スキャナ装置１０６から入力する画像データに対して所定の画像処理を施し、プリンタ装置１０８による画像形成に適した画像データに変換する。そして、この画像データを一旦システムコントローラ１０１に送信し、システムコントローラ１０１がその画像データをHDD１０２に記憶させる。この際、HDD１０２の記憶領域を有効に活用し、またデータ転送の負荷を低減するため、システムコントローラ１０１において画像データに所定の圧縮処理を施してからHDD１０２に記憶させる。

その後、この画像データを再度画像処理部１０７に転送し、画像処理部１０７においてこの画像データからプリンタ装置１０８の駆動信号を生成し、プリンタ装置１０８をその駆動信号によって駆動して用紙に画像を形成させる。以上の処理によって複写を実行すると共に読み取った画像データをHDD１０２に蓄積する。

一方、ユーザは、ネットワーク１２０を介して接続された外部装置からこの負画像処理システム１００にアクセスし、HDD１０２に蓄積されている画像データを検索し、所望の画像データの転送を指示することができる。システムコントローラ１０１は、この指示を受け取ると、HDD１０２からその画像データを選択して読み出し、HDD１０２では圧縮状態で蓄積されているので伸長処理を行って元の画像データに戻し、ネットワーク配信用画像処理部１１２で所要の画像

処理を施し、ネットワーク I/F 111 を介して指示された送信先に対して画像データを送信する。

次に、上述したネットワーク配信用画像処理部 112 の構成について説明する。

。

- 5 ネットワーク配信用画像処理部 112 は、第 1 図及び第 2 図に示すように、空間フィルタ処理部 201、解像度変換処理部 202、ガンマ補正処理部 203、外部出力用処理部 210 を備えている。

空間フィルタ処理部 201 は、システムコントローラ 101 によって HDD 102 から読み出されて入力される画像データに対し、入力よりも出力のダイナミックレンジを広く取った空間フィルタ処理を施す空間フィルタ処理手段であり、  
10 解像度  $m \text{ dpi}$  (ドット・パー・インチ)、ダイナミックレンジ  $p \text{ bit}$  (ビット) の画像データに対して、解像度は変化させず、出力をダイナミックレンジ  $q \text{ bit}$  ( $p < q$ ) とする空間フィルタ処理を行う。そして、例えば、 $m = 600$ ,  $p = 8$ ,  $q = 10$  とすることができる。

- 15 処理の内容は、 $3 \times 3$  画素マトリクス対応のラプラシアン等の、画像の文字部や絵柄部のエッジ情報を強調する MTF 補正と、網点原稿に発生するモアレを抑えるためのスムージング処理であり、画像データが文字画像のデータであれば MTF 補正処理を、写真画像のデータであればスムージング処理を選択的に行う。

解像度変換処理部 202 は、空間フィルタ処理部 201 による処理後の画像データに対し、現在の画像データの解像度より高解像度の解像度への解像度変換処理を行う解像度増加処理手段であり、解像度  $m \text{ dpi}$ 、ダイナミックレンジ  $q \text{ bit}$  の画像データに対して、解像度を  $n \text{ dpi}$  ( $m < n$ ) に上げると共にダイナミックレンジを  $p \text{ bit}$  に戻す解像度変換処理を行う。この解像度変換処理は例えば内挿法や 3 次関数コンボリューション法を用いる補間によって行う  
20 ことができ、 $n$  は例えば  $n = 1200$  とすることができる。

ガンマ補正処理部 203 は、解像度変換処理部 202 による処理後の画像データに対し、ガンマ補正処理を行うガンマ補正手段である。この処理は、スキャナ

装置 106 における読み取り特性と、画像データの送信先の装置における画像出力特性とをマッチングさせるための画像データ補正である。これは、基本的には読み取った原稿と同様な画像を出力先の装置において出力させるための処理であるが、出力画像データを用いて OCR (Optical Character Reader) に文字認識を行わせる場合に、文字検出が容易になるような濃度補正を施す処理等も含む。

外部出力用処理部 210 は、単純 2 値化処理部 211, 2 値誤差拡散処理部 212, 2 値ディザ処理部 213, 単純多値処理部 214, 多値ディザ処理部 215, 画像フォーマット変換処理部 216 を備えており、ガンマ補正処理部 203 による処理後の画像データを、所定のフォーマットに変換する処理を行う。

この外部出力用処理部 210 においては、ガンマ補正処理部 203 による処理後の画像データに対し、まず、単純 2 値化処理, 2 値誤差拡散処理, 2 値ディザ処理, 単純多値処理, 多値ディザ処理のいずれかを、ユーザによる選択や出力先装置からの指示等に応じて画像データの使用目的に合うように選択して行う。そして、このようにすることにより、データの圧縮効果を高めたり、画像処理システム 100 において複写出力した画像と同じ特性の画像を外部装置でも出力可能にしたりすることができる。これらの各処理を行う手段が単純 2 値化処理部 211 から多値ディザ処理部 215 までの 5 つの処理手段である。

単純 2 値化処理部 211 は、入力する多値の画像データに対して所定の値を閾値とする単純 2 値化処理を行って 2 値の画像データに変換する手段であり、画像データを OCR 等を用いた文字認識に用いたい場合や、複写の際に文字モードで読み取られた画像データ等には、この単純 2 値化処理部 211 によって単純 2 値化処理を行うとよい。このようにすれば、OCR による文字認識が容易になり、また、多値データを 2 値化して取り扱うことができるのでデータ量を削減することができ、汎用フォーマットに変換する際の画像データの圧縮率も向上させることができるので、さらにデータ量を削減することができる。

2 値誤差拡散処理部 212 と 2 値ディザ処理部 213 は、多値データに対して誤差拡散処理やディザ処理といった中間調処理を行って 2 値の画像データに変換

する手段であり、この処理を行えば、原稿の絵柄部等の階調特性を保持したまま画像データを取り出すことができる。また、多値データを2値データとするため、データ量を削減することができる。そして、例えば画像データを2値プリンタに対して出力して画像形成を行わせる場合等にこれらの処理が有効である。中間  
5 調処理を行っており、HDD 102への蓄積時に読み取った原稿とほぼ同等な出力を得ることができるためである。

単純多値処理部214は、多値画像データをそのまま出力する手段であり、多値ディザ処理部215は、中間調処理としてディザ処理を行い、出力を多値とする手段である。これらの処理では、もとの画像データの階調特性を保持しておく  
10 ことができるので、画像データを多値プリンタに対して出力して画像形成を行わせる場合等に有効である。

画像データにこれらのいずれかの処理を施した後、必要であれば、フォーマット変換手段である画像フォーマット変換処理部216によって、T I F F (Tagged Image File Format) 形式やJ P E G (Joint Photographic Expert Group)  
15 形式等の外部装置で閲覧できる形式の汎用フォーマットに変換する。このようにすれば、HDD 102に蓄積している画像データをP C (パーソナルコンピュータ) 等の外部端末で容易に閲覧や編集することができる。なお、使用するフォーマットはユーザによる選択や出力先装置からの指示等に応じて適宜設定する。またプリンタに出力して画像形成を行わせる場合等、汎用フォーマットへの変換が  
20 不要である場合には、変換は行わないものとする。

そして、画像フォーマット変換処理部216による処理後の画像データは、ネットワーク I / F 111に送信され、ここからネットワーク 120を介して外部装置に送信される。

次に、ネットワーク配信用画像処理部112における画像処理について説明する。  
25

システムコントローラ101は、画像データを外部装置に転送すべき指示を受け取ると、HDD 102からその画像データを選択して読み出す。そして、HD

D102では画像データは圧縮状態で蓄積されているので、伸長処理を行って元の画像データに復元する。

その後、復元した画像データに対して画像処理を行うため、ネットワーク配信用画像処理部112の空間フィルタ処理部201に入力する。ここで、画像データは、解像度600dpiで1画素8ビット ( $m=600$ ,  $p=8$ ) の、第4図に示すような写真画像のデータであるとする。このデータは、網点等の周期的な画像を等間隔にサンプリングしたデータに相当し、実際には2次元での画像読み取りを行う場合もあるが、説明を簡単にするため1次元で示している。そして、第4図では横軸は画素番号、縦軸はその画素におけるデータ値を示す。以下の画像データの内容を示す図でも同様とする。

空間フィルタ処理部201では、この画像データに対して空間フィルタ処理（ここではMTF補正）を行う。

ここで、入力は1画素8ビットで各画素0から255までのダイナミックレンジのデータであるが、従来のように出力も1画素8ビットとすると、入力データに対してMTF補正の演算の行った結果が0を下回るか255を上回った場合でも0や255としなければならず、飽和が起こってしまう。この場合、MTF補正処理の結果画像データは例えば第5図のようになってしまう。このような画像データは高調波を含み、これは画像形成や表示を行う場合のモアレの発生の原因となる。

そこで、ここでは空間フィルタ処理部201の出力を入力より多いビット数のデータとしている。例えば1画素10ビット ( $q=10$ ) とすれば、ダイナミックレンジを-512から+511として、入力よりも広いダイナミックレンジを取ることができる。そして、このようにすれば、MTF補正処理による飽和を起りにくくすることができる。例えば第4図の画像データに対して出力10ビットのMTF補正処理を行った結果は、第6図に示すようになり、飽和もそれによる高調波の発生も起こっていない。

なお、ダイナミックレンジの取り方は、飽和が起こらなければ、0から+10

2 3 や - 2 5 6 から + 7 6 7 等としてもよい。

空間フィルタ処理部 2 0 1 による処理後の画像データに対しては、解像度変換処理部 2 0 2 において高解像度への解像度変換処理を行う。そして、この解像度変換処理において、ダイナミックレンジはシステムコントローラ 1 0 1 からの入力時の値に戻す。ここでは、解像度 1 2 0 0 d p i (  $n = 1 2 0 0$  ) , 1 画素 8

5 ビットのデータに変換するものとする。

この処理は、 $m = 6 0 0$  d p i ,  $q = 1 0$  b i t の入力画像データを  $n = 1 2 0 0$  ,  $q = 1 0$  b i t に解像度変換した後に、0 及び 2 5 5 で飽和処理を行ってダイナミックレンジを  $p = 8$  b i t に低下させる。解像度の高い画像データにおいてはモアレは発生しにくいので、このように解像度変換を行ってから飽和処理を行えば、低解像度の状態で飽和処理を行うよりも、モアレの発生を低減することができる。

10

第 6 図に示した M T F 補正処理後の画像データに上記の解像度変換処理を行った画像データについて周波数解析を行った結果が第 7 図である。第 7 図では、横軸が周波数 ( l p i : ライン・パー・インチ ) , 縦軸が相対強度を示す。第 7 図に示すとおり、3 0 0 l p i 以上の高周波成分は 1 0 0 l p i 付近の成分に比較して少なく、高周波成分の構成比率がこの程度であればモアレはほとんど認識されない。 解像度変換処理部 2 0 2 による処理後の画像データに対しては、ガンマ補正処理部 2 0 3 においてガンマ補正処理を行う。このガンマ補正は、解像度変換処理部 2 0 2 で解像度を高めた画像データに対して行うため、急峻なガンマ補正であってもモアレは発生しにくい。

15

20

ガンマ補正処理後の画像データは、外部出力用処理部 2 1 0 において、上述したように単純 2 値化処理, 2 値誤差拡散処理, 2 値ディザ処理, 単純多値処理, 多値ディザ処理のいずれかの処理を施し、必要であれば T I F F や J P E G 等の汎用フォーマットに変換した後、ネットワーク I / F 1 1 1 に送信し、ここからネットワーク 1 2 0 を介して外部装置に送信する。

25

上述のように構成したネットワーク配信用画像処理部 1 1 2 においてこのよう

な画像処理を行うことにより、送信先の外部装置で画像データを画像に再現する際のモアレの発生を低減することができる。また、この際、文字画像のデータに対しては平滑化処理を行わず、また急峻なガンマ補正も可能であるので、画像のシャープさを維持することもできる。

- 5       なお、ここでは、ネットワーク配信用画像処理部 1 1 2 を構成する各処理部は専用のハードウェアによって構成し、処理の高速化を図っている。しかし、汎用性を高めるためにこれらをプログラマブルなプロセッサによって構成するようにしてもよいし、システムコントローラ 1 0 1 の CPU あるいはこれとは別に設けた CPU に所定の制御プログラムを実行させることによって各処理部及び送信手段の機能を果たさせるようにしてもよい。

- 10       この場合において、この制御プログラムははじめからシステムコントローラ 1 0 1 に設けた ROM 等に格納しておけばよいが、記録媒体である別の ROM 等のメモリに記録して提供することもできる。また、SRAM や EEPROM、メモリカードのような、他の不揮発性記録媒体（メモリ）に記録して提供することも
- 15       もちろん可能である。この制御プログラムを記憶させるメモリを書き換え可能な不揮発性記憶手段とすれば、技術の進歩に応じたプログラムのアップデートが容易になる。さらに、ネットワーク 1 2 0 に接続され、プログラムを記録した記録媒体を備える外部機器からダウンロードして実行させるようにすることも可能である。以下の各実施形態や変形例においても同様である。

- 20       また、上述した画像処理を行う場合、画像データをネットワーク配信用画像処理部 1 1 2 に入力する前に、システムコントローラ 1 0 1 によって画像データの解像度や画像サイズを変換できるようにしてもよい。このような処理の後に上述した画像処理を行うので、解像度や画像サイズの変換処理によってモアレが生じた場合でも、上述の画像処理によってそのモアレの影響を低減することができ、
- 25       解像度や画像サイズの変換を単純間引きのような簡易な処理で行った場合でも画質の低下を防止することができる。

実施の形態 2.

次に、この発明の画像データ処理装置の実施の形態 2 である画像処理システム及び、その画像処理システムを用いたこの発明の画像処理方法の実施形態について第 8 図から第 12 図を用いて説明する。第 8 図は本実施の形態の画像処理システムにおけるネットワーク配信用画像処理に関連する部分の構成を示すブロック図、第 9 図はその画像処理システムのネットワーク配信用画像処理における画像データの解像度とダイナミックレンジについて説明するための図、第 10 図はその画像処理システムにおいてネットワーク配信用画像処理の対象となる第 4 図に示した画像データに従来の MTF 補正を施した結果の例を示す図、第 11 図は同じく高解像度への解像度変換処理を施した結果の例を示す図、第 12 図は第 11 図に示した画像データを周波数解析した結果を示す図である。

この画像処理システムは、ネットワーク配信用画像処理部 122 の構成が実施の形態 1 の画像処理システムと異なるのみであるので、この点についてのみ説明する。

この画像処理システムのネットワーク配信用画像処理部 122 は、第 8 図及び第 9 図に示す通り、第 1 の解像度変換処理部 204、空間フィルタ処理部 205、ガンマ補正処理部 203、第 2 の解像度変換処理部 206、外部出力用処理部 210 を備えている。

第 1 の解像度変換処理部 204 は、システムコントローラ 101 によって HDD 102 から読み出されて入力される画像データに対し、画像データの現在の解像度よりも高解像度の解像度への解像度変換処理を行う解像度増加処理手段であり、解像度  $m \text{ dpi}$ 、ダイナミックレンジ  $p \text{ bit}$  の画像データに対して、解像度を  $n \text{ dpi}$  ( $m < n$ ) に上げる解像度変換処理を行う。この解像度変換処理は例えば内挿法や 3 次関数コンボリューション法を用いる補間によって行うことができ、例えば  $m = 600$ 、 $p = 8$ 、 $n = 1200$  とすることができる。

空間フィルタ処理部 205 は、第 1 の解像度変換処理部 204 による処理後の画像データに対し、空間フィルタ処理を施す空間フィルタ処理手段であり、解像



度  $n \text{ dpi}$ , ダイナミックレンジ  $p \text{ bit}$  (ビット) の画像データに対して、解像度やダイナミックレンジを保ったまま空間フィルタ処理を行う。空間フィルタ処理として、MTF補正処理やスムージング処理を画像データの内容に応じて選択的に行う点は、実施の形態1の場合と同様である。

- 5      ガンマ補正処理部203は、空間フィルタ処理部205による処理後の画像データに対し、ガンマ補正処理を行う点以外は、実施の形態1の場合と同様なガンマ補正手段である。

第2の解像度変換処理部206は、ガンマ補正処理部203による処理後の画像データに対し、処理後の画像データの解像度より低解像度の解像度への解像度  
10      変換処理を行う解像度低減処理手段であり、解像度  $n \text{ dpi}$ , ダイナミックレンジ  $p \text{ bit}$  の画像データに対して、解像度を第1の解像度変換処理部204による処理前の  $m \text{ dpi}$  に下げる解像度変換処理を行う。この解像度変換処理は例えば300  $\text{dpi}$  以上の高周波成分を遮断する平滑フィルタと間引きによるダウンサンプリングによって行うことができる。

- 15      外部出力用処理部210は、実施の形態1の場合と同様なものである。

次に、この画像処理システムのネットワーク配信用画像処理部122における画像処理について説明する。

この実施形態においても、システムコントローラ101は、画像データを外部装置に転送すべき指示を受け取ると、HDD102からその画像データを選択し  
20      て読み出し、伸長処理を行い、画像処理を行うため、ネットワーク配信用画像処理部122の第1の解像度変換処理部204に入力する。ここで、画像データは、実施の形態1の場合と同様な、解像度600  $\text{dpi}$  で1画素8ビット ( $m=600$ ,  $p=8$ ) の、第4図に示すような写真画像のデータであるとする。

このような画像データに対して従来のように通常のMTF補正を行うと、その  
25      結果は例えば第10図に示すようになり、強調処理によって画像データの一部は0あるいは255に飽和してしまう。そしてこれが画像ではモアレとして観察される。

これに対し、この画像処理システムにおいては、まず第1の解像度変換処理部204で高解像度への解像度変換処理を行う。ここでは、解像度1200 dpi ( $n=1200$ )、1画素8ビットのデータに変換するものとする。すなわち、解像度2倍の画像データに変換する。また、ダイナミックレンジは変更しない。

5 第4図に示した入力画像データに上記の解像度変換処理を行った画像データは第11図に示すようになり、この画像データについて周波数解析を行った結果が第12図である。第12図では、横軸が周波数 (l p i)、縦軸が相対強度を示す。第12図に示すとおり、この時点では300 l p i以上の高周波成分は発生しておらず、モアレは認識されない。

10 第1の解像度変換処理部204による処理後の画像データに対しては、空間フィルタ処理部205において空間フィルタ処理（ここではMTF補正）を行う。

ここでは、実施の形態1の場合と異なり、入力と出力のダイナミックレンジはどちらも  $p=8$  ビットである。従って、入力データに対してMTF補正の演算を行った結果が0を下回るか255を上回った場合でも0や255としなければならず、飽和が起こってしまう。しかし、解像度を高くしているため、飽和はあまり起こらず、飽和によって生じる高周波成分もわずかであるので、モアレはほとんど生じない。なお、図示は省略するが、この空間フィルタ処理後の画像データを周波数特性解析した結果は、実施の形態1の解像度変換処理部202での処理後の画像データに対して解析を行った場合（第7図に示した）とほぼ同様になった。

15

20

空間フィルタ処理部205による処理後の画像データに対しては、ガンマ補正処理部203においてガンマ補正処理を行う。このガンマ補正は、実施の形態1の場合と同様、解像度を高めた画像データに対して行うため、急峻なガンマ補正であってもモアレは発生しにくい。

25 ガンマ補正処理部203による処理後の画像データに対しては、第2の解像度変換処理部206によって低解像度への解像度変換処理を行う。ここでは、 $n=1200$  dpiの入力画像データを $m=600$  dpiの画像データに変換する。

ダイナミックレンジは、入出力共に  $p = 8 \text{ bit}$  である。

この解像度変換は、 $3001 \text{ pi}$  以上の高周波成分を遮断する平滑フィルタと間引きによるダウンサンプリングによって行うが、この処理により、空間フィルタ処理やガンマ処理によって発生する高周波成分を除去してモアレをより効果的に防止することができる。

第2の解像度変換処理部206による解像度変換処理後の画像データは、外部出力用処理部210において、実施の形態1の場合と同様に所要の処理を施した後、ネットワークI/F111に送信し、ここからネットワーク120を介して外部装置に送信する。

上述のように構成したネットワーク配信用画像処理部122においてこのような画像処理を行うことにより、送信先の外部装置で画像データを画像に再現する際のモアレの発生を低減することができる。また、この際急峻なガンマ補正が可能であるので、画像のシャープさを維持することもできる。

特に、空間フィルタ処理やガンマ処理を高解像度の画像データに対して行うことによりモアレの発生を効果的に防止でき、さらに元の解像度に戻す解像度変換処理によってモアレの原因となる高周波成分を除去できるので、モアレ防止効果を最大限に発揮させることができる。

上述した例の場合では、 $600 \text{ dpi}$  程度の比較的低解像度の読み取り装置で読み取った画像データであっても、 $1200 \text{ dpi}$  程度の高解像度の読み取り装置で読み取った場合と同程度の品質の画像を得ることができる。

### 実施の形態3.

次に、この発明の画像データ処理装置の実施の形態3である画像処理システム及び、その画像処理システムを用いたこの発明の画像処理方法の実施形態について第13図および第14図を用いて説明する。第13図は本実施の形態の画像処理システムにおけるネットワーク配信用画像処理に関連する部分の構成を示すブロック図、第14図はその画像処理システムのネットワーク配信用画像処理にお

ける画像データの解像度とダイナミックレンジについて説明するための図である。

この画像処理システムは、ネットワーク配信用画像処理部 1 3 2 においてガンマ補正処理部 2 0 3 と外部出力用処理部 2 1 0 との間に第 2 の解像度変換処理部 2 0 6 を設けた点が実施の形態 1 の画像処理システムと異なるのみであるので、この点についてのみ説明する。なお、実施の形態 1 の解像度変換処理部 2 0 2 については、ここでは、第 2 の解像度変換処理部 2 0 6 と区別するために第 1 の解像度変換処理部 2 0 2 としている。

第 2 の解像度変換処理部 2 0 6 は、実施の形態 2 で説明した第 2 の解像度変換処理部 2 0 6 と同様な解像度低減処理手段であり、解像度  $n \text{ dpi}$ 、ダイナミックレンジ  $p \text{ bit}$  の画像データに対して、解像度を第 1 の解像度変換処理部 2 0 4 による処理前の  $m \text{ dpi}$  に下げる解像度変換処理を行う。

そして、この画像処理システムのネットワーク配信用画像処理部 1 3 2 における画像処理では、ガンマ補正処理部 2 0 3 による処理後の画像データに対して実施の形態 2 の場合と同様な低密度への解像度変換処理を行う。また、第 2 の解像度変換処理部 2 0 6 による解像度変換処理後の画像データは、外部出力用処理部 2 1 0 において、実施の形態 1 の場合と同様に所要の処理を施した後、ネットワーク I/F 1 1 1 に送信し、ここからネットワーク 1 2 0 を介して外部装置に送信する。

上述のように構成したネットワーク配信用画像処理部 1 3 2 においてこのような画像処理を行うことにより、送信先の外部装置で画像データを画像に再現する際のモアレの発生を低減することができる。また、この際急峻なガンマ補正が可能であるので、画像のシャープさを維持することもできる。

特に、ガンマ処理を高解像度の画像データに対して行うことによりモアレの発生を効果的に防止でき、さらに元の解像度に戻す解像度変換処理の時にモアレの原因となる高周波成分を除去できるので、モアレ防止効果は大きい。上述した例の場合では、実施の形態 2 の場合と同様、 $600 \text{ dpi}$  程度の比較的低解像度の

読み取り装置で読み取った画像データであっても、1200dpi程度の高解像度の読み取り装置で読み取った場合と同程度の品質の画像を得ることができる。

ところで、本実施の形態と実施の形態2の違いは、空間フィルタ処理を低解像度の状態で行い、入力よりも出力のダイナミックレンジを広く取るようにした点である。空間フィルタ処理を低解像度で行うことにより、実施の形態2の場合と比較して若干モアレ低減効果は低いが、第2の解像度変換処理部206において高周波成分を除去できるのでほとんど問題にならない。一方で、空間フィルタ処理に必要な係数マトリクスを小さくすることができるので、空間フィルタ処理部201のメモリ容量を低減でき、ハードウェアの部品を削減することができる。

10 (実施の形態1～3の変形例)

次に、上述した各実施形態の変形例について、第15図から第17図を用いて説明する。第15図は、実施の形態3の画像処理システムに第1の変形例を適用した画像処理について説明するための第14図と対応する図、第16図は同じく第2の変形例を適用した画像処理について説明するための図、第17図は同じく第3の変形例を適用した画像処理について説明するための図である。

まず、第1の変形例は、第15図に示すように、第1の解像度変換処理部222において主走査方向のみについてm dpiからn dpiに解像度を増加させる解像度変換処理を行うようにしたものである。第2の解像度変換処理部226では、主走査方向のみについてn dpiの解像度をm dpiに戻し、最終的には第1の解像度変換処理部222による処理前の解像度としている。

ここで、主走査方向とは、スキャナ装置106によって画像を読み取る場合の主走査方向、あるいはプリンタ装置108によって画像データに基づいて画像形成を行う場合の主走査方向となる方向であり、データ転送時にはライン同期信号の間に1ライン分の画像データとして転送されるデータの画素が並ぶ方向である。従って、画像に回転処理が施された場合等には、読み取り時点とは主走査方向が変化する場合がある。

モアレ除去の効果は、このように主走査方向と副走査方向の一方のみについて

解像度変換を行うだけでも十分に効果がある場合もある。このとき、副走査方向の解像度変換を行うためには解像度変換処理部に複数ライン分のバッファを設ける必要があるのに対し、主走査方向のみの解像度変換では1ライン分のバッファでよいので、回路の簡略化の観点からは、主走査方向について解像度変換を行う方が望ましい。しかし、副走査方向のみについて解像度変換を行うようにしてもよい。

この構成は、スキャナ装置106が主走査方向600dpi、副走査方向1200dpiのように非均等な解像度での読み取りを行う場合に、低解像度で読み取った方向のみについて解像度変換を行うように適用すると、特に効果的である。

次に、第2の変形例は、第16図に示すように、第1の解像度変換処理部202において2以上の整数倍の解像度に解像度変換処理を行うようにしたものである。aを倍率とする。第2の解像度変換処理部206では、 $a \times m$  dpiの解像度をm dpiに戻し、最終的には第1の解像度変換処理部222による処理前の解像度としている。

このような整数倍の解像度変換処理は、0値挿入と平滑フィルタの組み合わせで行うことができ、整数分の1の解像度変換は帯域制限を行う平滑フィルタとダウンサンプリング（まびき）によって行うことができる。そして、任意倍率への変倍回路のような大掛かりなハードウェアは必要なく、必要最小限のハードウェアで画像のひずみがない解像度変換を行うことができ、それによってモアレの少ない画像データを送信する画像処理システムを安価に構築することが可能になる。

第3の変形例は、第17図に示すように、ネットワーク配信用画像処理部162への入力画像データの解像度を600dpiとし、第1の解像度変換処理部202においてこれを1200dpiの解像度に変換するようにしたものである。第2の解像度変換処理部206では、1200dpiの解像度を600dpiに戻し、最終的には第1の解像度変換処理部202による処理前の解像度としてい

る。

モアレ低減のためには、まず高解像度で画像を読み取ることが好ましい。そして、現在の汎用スキャナにおいて、600 dpi の解像度のものは、高速であっても比較的安価である。プリンタについても、高速動作時に安定して画像を形成  
5 できるのは600 dpi 程度の解像度のものまでである。従って、画像処理システム100にコピー動作を行わせたり、外部のプリンタに画像データを送信して画像形成を行わせたりする場合には、画像データを600 dpi の解像度とすることが好ましい。

また、モアレ低減のために行う高解像度への解像度変換については、高解像度  
10 の方が好ましいが、解像度を増すほどデータサイズが大きくなり、これを扱うために大容量のメモリが必要になり、処理回路も複雑になってしまう。従って、第2の変形例で説明した「整数倍」の条件も考慮すると、1200 dpi への変換が妥当である。

従って、現在の技術レベルで低コストでこの発明の効果を最大限に発揮させる  
15 ためには、この変形例の構成が有効である。

なお、ここでは各変形例を実施の形態3に適用した例について説明したが、他の実施形態にも適用できることはもちろんである。

また、実施の形態1で説明したシステムコントローラ101による画像データの解像度や画像サイズの変換処理も、他の実施形態や変形例に適用することがで  
20 きる。

上述した各実施の形態で使用したm, n, p, qの数値例は一例に過ぎず、他の数値を適用してもよいことも、もちろんである。

また、実施の形態2および3において、第2の解像度変換処理部206では第1の解像度変換処理部における処理前の解像度に変換するとしたが、出力先の装置やユーザからの要求によっては、かならずしもこのようにする必要はなく、処理前の解像度と異なる解像度に変換するようにしてもよい。

さらに、この発明の画像データ処理装置は、複写機能を有する画像処理システ

ムに限られるものではなく、例えば原稿を読み取るためのスキャナ装置のみを有するもの、あるいは蓄積する画像データを外部装置から入力するものであってもよい。

#### 5 実施の形態 4.

次に実施の形態 4 のスキャナ装置について説明する。第 18 図は、例えば LAN 等の電気通信回線上に接続された、本発明の実施形態に係るスキャナ装置、及びプリンタ並びに PC (Personal Computer) を示す図であり、図中、LAN 40 にスキャナ装置 1810、及び PC 1820 並びにプリンタ 1830 が接続されている。スキャナ装置 1810 は、第 19 図で後述する電氣的構成を備えることにより読み取った原稿画像を画像処理する。このために第 20 図で後述する機械的構成を備え原稿画像の読み取りを行う。

第 19 図は、本実施の形態に係るスキャナ装置の電氣的ブロック構成図であり、図中、ユーザーインターフェースユニット 1901 は、ユーザーがスキャナ装置に対して種々の動作指示を行うための液晶型タッチパネル方式のインターフェースユニット (操作部)、CPU 1902 は、ユーザーインターフェースユニット 1 の指示通りに動作するように後述する各ユニットに制御指示を行う中央処理装置、ROM 1903 は、CPU 1902 がユーザーインターフェースユニット 1901 から受けた動作指示に従って各ユニットを制御するソフトウェアプログラムを格納する記憶装置、スキャナユニット 1904 は、光学式の原稿読み取り系である。なお、光学式原稿読み取り系には、縮小光学系の CCD や等倍光学系の密着型 CCD が用いられる。

メモリ制御ユニット 1905 は、スキャナユニット 1904 から送られる画像データを一時記憶装置である RAM 1906 に記憶させ、次工程の画像処理と速度調整のためのアービトレーションを行う制御ユニット、画像処理ユニット 1907 は、第 22 図から第 27 図で詳述する画像データに空間フィルタ処理やモアレ抑制処理を行う処理ユニット、RAM 1908 は、これら処理のために画像デ



ータをライン毎に一時的に記憶する装置、そして外部転送ユニット1909は、画像処理ユニット1907で画像処理を行った画像データを前記PC1820に転送する転送ユニットである。また、記憶装置1921は、前記PC18等の記憶装置である。

- 5 第20図は、本実施の形態に係るスキャナユニットの要部説明図であり、第20図(A)、(B)、(C)は側断面概略構成図、第20図(D)は原稿に対する走査方向を示す図である。

第20図において、スキャナユニット1904は、実際に画像データを読み取る素子が搭載されている走行体1941、原稿を読み取り位置1945を通過させる原稿搬送路1942、読み取り位置1945の脇に画像データの白レベルの基準となる白基準板1943を有する。白基準板1943は、読み取り光学系のシェーディング補正をする白レベルの基準となる。走行体1941は、読み取り位置1945方向に光を照射するランプ1941aと、その反射光を受光するCCDなどの受光素子1941bからなる。原稿搬送路1942は、読み取り位置のみ搬送路の下側から読み取れるように透明のガラス(コンタクトガラス)1944になっている。

第20図(A)は、読み取り光学系がアイドル状態のときを示し、この状態で第19図のCPU1902から原稿を読み取りの指示があると、第20図(B)に示すように走行体1941は、白基準板1943の位置に移動し、ランプ1941aが白基準板1943に光を照射し、白基準板1943より反射した光を受光素子1941bが受光する。受光した光学信号は図示しないCCDによりアナログ電気信号に変換され、更にA/D変換され、デジタルの電気信号を生成する読み取り動作が行われる。そして白基準板全体の濃度を読み取り、その数ライン分を白基準データとする白基準板1943の読み取りが終了する。次に原稿の読み取りが開始されると、走行体1941は第20図(C)に示すように原稿読み取り位置1945の下部に移動、停止し、このとき走行体1941の上部を原稿1946が原稿搬送路1942内を一定の速度で通過すると、通過する際に、ラン

プ 1 9 4 1 a からの光が原稿 1 9 4 6 を照射し、原稿 1 9 4 6 により反射した光を白基準板の読み取りと同様に受光素子 1 9 4 1 b で受光する。原稿 1 9 4 6 (第 2 0 図 (D)) の先端の角を原稿基準点とすると、第 2 0 図 (D) にある主走査方向に 1 ラインずつ読み取られ、原稿 1 9 4 6 が移動することにより副走査方向の読み取りを行い、例えば階調度 6 0 0 DPI、8 ビット (0 ~ 2 5 5 階調) で原稿 1 9 4 6 全体を読み取る。

なお、以上のようにして読み取られた白基準データと画像データを使用して、一例として、次のようなシェーディング補正処理を行い、読み取り光学系の読み取り白レベルの補正を行う。

- 10 第 2 1 図は、白基準データとこのデータに基き生成する補正データを説明する図であり、図中、白基準データは画素毎に平均化処理され、主走査 1 ライン分の白レベル補正データとして生成する。第 2 1 図に示されるように任意の数 N ライン分の白基準データを、主走査方向の画素毎に単純平均化処理しシェーディング補正データとして生成される。こうして生成された 1 ライン分のシェーディング補正データを基に画像データを 1 ライン毎にシェーディング補正処理を行う。即ち、受光素子 1 9 4 1 b の先頭画素から、0, 1, ...n と番号を付け、処理を行う補正前の画像データを  $X_k$ 、補正後の画像データを  $X_k'$  とし、その画素に対するシェーディング補正データを  $S_k$  とすると、
- $$X_k' = (X_k / S_k) \times 255 \quad (k = 0, 1, \dots, n)$$
- 20 により画像データにシェーディング補正処理を行う。ただし、 $S_k=0$  の場合は、 $X_k'=255$  とする

- 第 1 8 図、第 1 9 図、第 2 0 図及び第 2 1 図を参照してスキャナ装置の動作を説明すると、スキャナ装置 1 8 1 0 が動作指示待ちのアイドル状態であるとき、
- 25 ユーザーインターフェイスユニット (操作部) 1 9 0 1 からユーザーより動作指示が入力されると、CPU 1 9 0 2 に動作指示信号が伝達される。CPU 1 9 0 2 は、CPU バスを経由して ROM 1 9 0 3 に格納されているプログラムを実行

し、スキャナユニット1904、メモリ制御ユニット1905、画像処理ユニット1907、外部転送ユニット1909に制御信号を伝達する。CPU1902から制御信号を受信したスキャナユニット1904は、第20図及び第21図で説明した形態で原稿の読み取りを行い、原稿データをメモリ制御ユニット1905に転送する。メモリ制御ユニット1905は、転送された画像データを一旦SDRAM等のRAM1906に記憶させ、次ぎの画像処理ユニット1907へのデータの転送速度を調節しながら記憶した画像データを読み出し、画像処理ユニット1907へ転送する。画像処理ユニット1907は、第22図から第25図を参照して後述するように空間フィルタ処理、モアレ抑制処理等の画像処理を行い、画像処理した画像データを外部転送ユニット1909に転送する。外部転送ユニット1909は、プロセッサ等を使用してソフトウェアにより、或いはASIC等の専用ハードウェアにより転送された画像処理済みの画像データをLAN等の電気通信回線に接続されたPC1820等の記憶装置1921に転送する。

次に、画像処理ユニット1907における画像処理について第22図から第25図を参照して詳細に説明する。

第22図は、スキャナ装置の要部ブロック構成図であり、図中、画像処理ユニット1907の空間フィルタ処理部1907aは、画像のソフト化処理、シャープ化処理、エンボス処理等の処理を行うための例えば $3 \times 3$ マスクからなる空間フィルタをテーブル形式で備え、ユーザーが操作部1901から例えばソフト化処理を選択して、画像処理データの外部記憶装置1921への転送を指示すると、CPU1901は前記テーブルから当該ソフト化処理のための空間フィルタを読み出し、各画素についてソフト化のための演算処理を行い、所定の階調数を算出する。

このときフィルタ係数の設定の仕方により空間フィルタ処理後の画像データのダイナミックレンジ( $n$ ビット)が入力画像データのダイナミックレンジ( $m$ ビット)よりも大きく( $n > m$ )になることがある。このようになると従来は、画像処理のアルゴリズム、そのためのハードウェア構成の都合から、そのままとの

ダイナミックレンジに戻すいわゆる丸め込み処理を行っていた。

第23図は、横軸をラスタ形式に連続する画像データ、縦軸をビット数で表したときの空間フィルタ処理前（第23図（A））と空間フィルタ処理後（第23図（B））の波動変化を示し、空間フィルタ処理後（第23図（B））のダイナミックレンジ（ $n$ ビット）は、空間フィルタ処理前（第23図（A））のダイナミックレンジ（ $m$ ビット、 $n > m$ ）より大きくなっている状態を示す。この状態でそのまま $m$ ビットに丸め込むと、画像データの波動が第23図（C）に示される波動変化のように、立ち上がりの急峻な台形となり、つまり非線形処理を行うことになるためモアレを発生させる要因となっていた。

そこで空間フィルタ処理部1907aは、予め設定された空間フィルタ係数に基づいて空間フィルタ処理後の画像データの最大階調値を算出し、その値以上に出力画像データのダイナミックレンジを拡大する。本実施形態では、空間フィルタ処理前のダイナミックレンジは8ビットであるので、演算した最大階調値が例えば1024となった場合には、11ビットのダイナミックレンジに拡大する。そして、このダイナミックレンジの画像データを解像度変換第1処理部1907bに渡す。

解像度変換第1処理部1907bは、空間フィルタ処理部1907aから受取った画像データに対し、周知の3次関数補間法などを用いて解像度の変換処理を行う。

第24図は、解像度変換を説明するための画素配列図であり、空間フィルタ処理部1907aから受取った原画素 $G$ （第24図左側）とその周辺の補間画素 $G'$ （第24図右側）から例えば $G'_{n-1}$ 、 $G_n$ 、 $G'_{n+1}$ 、 $G_{n+1} \dots$ の順に画像データを生成し、3次関数補間法を適用して補間画素 $G'_n$ を求める。

$G_n$ 及び $G'_n$ は、それぞれ600DPIの分解能であるとする、いずれの場合も例えば網点画像に対してはモアレを発生するが、 $G_n$ と $G'_n$ を合成して考えると1200DPIの分解能であり、2倍密の分解能で読み取ったことに相当し、モアレが殆どなくなる。

第25図は、横軸をラスタ形式に連続する画像データ、縦軸をビット数で表したときの解像度変換による波動変化を示す図であり、変換前の波動（第25図上段）は、変換後2倍密変換された波動（第25図中段）となる。

そしてnビット（11ビット）のダイナミックレンジのまま2倍密変換した画像データをmビット（8ビット）に変換する丸め込みを行う。このように2倍密解像度の画像データの丸め込みを行うので、画像データの波動が第25図の下段に示す波動変化で示されるように、立ち上がりの緩やか台形になる、つまり線形処理ができるようになるため飽和演算によるモアレの発生を抑制することができる。

2倍密変換され且つ8ビットに丸め込まれた画像データは、ガンマ補正処理部7cに渡される。ガンマ補正処理部1907cは、受取った画像データに対し周知のガンマ補正を行う。このガンマ補正も2倍密解像度の画像データに対して行われるため、多少急峻なガンマ補正がおこなわれても非線形処理によるモアレの発生を抑制することができる。ガンマ補正された画像データは、次に解像度変換第2処理部1907dに渡される。

解像度変換第2処理部1907dは、ガンマ補正処理された8ビット、1200DPIの画像データに対して平滑フィルタ処理を行い、ダウンサンプリングを行って空間フィルタ処理前の600DPIに変換する。

空間フィルタ処理前の解像度に変換された画像データは、外部転送ユニット9からPC等の記憶装置1921に転送される。

なお、前記ガンマ補正処理部1907cは、解像度変換第1処理部1907bと解像度変換第2処理部1907dとの間に設置したが、解像度変換第2処理部1907dと外部転送ユニット1909との間に設置しても良い（第26図参照）。

本実施の形態に係るスキャナ装置によれば、LAN40に接続されたスキャナ装置1810で読取った画像データをスキャナ装置1810側で空間フィルタ処理等の画像処理をし、画像処理された画像データをLAN40に接続されたPC

1820等の外部記憶装置へ転送するので、ユーザーはスキャナ装置1810とPC1820が離れた場所に設置されていてもPC1820に立ち戻ることなく画像処理することができる。このとき飽和演算及び急峻なガンマ補正に基づくモアレの発生を抑制し画質のよい画像データを生成し転送することができる。

- 5      なお、急峻なガンマ補正を必要がなく、ガンマ補正処理部1907cを、解像度変換第2処理部1907dと外部転送ユニット1909との間に設置したときは、ハードウェアの規模を縮小させることが可能である。

また本実施の形態に係るスキャナ装置は、以上述べたスキャナ装置の画像処理ユニット1907と外部転送ユニット1909との間にフォーマット変換部1911を備える。

- 第27図は、フォーマット変換部を有するスキャナ装置のブロック構成図であり、第27図において、ユーザーが操作部1から画像データの圧縮転送動作を指示すると、CPU1901は画像処理ユニット1907と外部転送ユニット1909との間に設けたフォーマット変換部1911に対して圧縮動作を指示する。
- 15      するとフォーマット変換部1911は、画像データに対して可逆符号化を施し、画像データの容量を圧縮して保持可能な画像フォーマットに変換し、外部転送ユニット1909に渡す。可逆符号化によるフォーマット変換は、JPEGなどの汎用画像データ圧縮方式を用いても良い。

- なお、フォーマット変換部1911は、解像度変換第2処理部1907dと外部転送ユニット1909との間に設置されたガンマ補正処理部1907cの後に設置してもよい（第28図参照）。

- また、ユーザーから前記動作指示がなされたとき、スキャナユニット1904及びメモリ制御ユニット1904、1905、空間フィルタ処理部1907a、解像度変換第1処理部1907b、解像度変換第2処理部1907d、ガンマ補正処理部1907cの各動作は、前記実施形態で述べたものと同じであり、以下に述べる実施の形態においても同様である。

本実施形態に係るスキャナ装置によれば、PC等の外部記憶装置に画像データ

を転送する前に、圧縮方式によりデータ圧縮を行うフォーマットに変換するので、モアレ発生を抑制しながら、外部記憶装置への転送速度を高め、外部記憶装置の記憶容量を削減させることができる。汎用画像データ圧縮方式を用いるときは、外部記憶装置において蓄積画像データが扱いやすくなり、画像データのハンドリング性が高まる。

更にまた本実施形態に係るスキャナ装置は、画像処理ユニット1907と外部転送ユニット1909との間に中間調処理部1912を設ける。

第29図は、中間調処理部を有するスキャナ装置のブロック構成図であり、図中、中間調処理部1912は、複数ビットのダイナミックレンジを持つ多値の画像データに対して、周知の誤差拡散法、ディザ法、単純量子化法などの中間調処理(階調処理)を施すことにより、解像度は変えずに1ビット/2階調の画像データに変換する。ユーザーの操作部1901からの中間調処理の指示により、前記変換処理が行われ、処理された画像データは外部転送ユニット9から外部記憶装置1921に転送される。

なお、中間調処理部1912は、解像度変換第2処理部1907dと外部転送ユニット1909との間に設置されたガンマ補正処理部1907cの後に設置してもよい(第30図参照)。

本実施の形態に係るスキャナ装置によれば、スキャナ装置が外部記憶装置へ画像データを転送する前に中間調処理(階調処理)を行うので、モアレ発生を抑制した画像データに中間調処理を行うことができる。

更にまた本実施形態に係るスキャナ装置は、画像処理ユニット1907の解像度変換第1処理部1907bと解像度変換第2処理部1907dとの間に2階調化処理部1913と、画像処理ユニット1907と外部転送ユニット1909との間に中間調処理部1912を備える。

第31図は、2階調化処理部と中間調処理部を有するスキャナ装置のブロック構成図であり、図中、中間調処理部1912は、前述のように解像度は変えずに1ビット/2階調の画像データ変換を行い、2階調化処理部1913は、解像度

変換第1処理部1907bにより高密度に解像度変換された画像データに対して任意のしきい値により2階調化を行う。このブロックの2階調化は、画像データのダイナミックレンジ内の任意のしきい値によりダイナミックレンジの最大値と最小値に多値データのまま画像データを振り分けて2階調化する。ユーザーが操作部1901からこの処理の動作指示を行うと、これらの画像処理が行われ、画像処理された画像データは外部転送ユニット1909から外部記憶装置1921に転送される。

このように実施の形態4に係るスキャナ装置によれば、従来、誤差拡散法などの画像データのドットを拡散させて中間調の粒状性向上を重視した中間調処理を行った画像データは、文字認識処理が難しいために、後に文字認識を必要とする画像データに対しては使用されなかったが、誤差拡散法などの中間調処理を行ってもモアレ抑制された画像データを使用するので、単純量子化法などのドットを拡散させない中間調処理と同様の文字認識率が得られるようになる。

#### 15 産業上の利用可能性

以上のように、本発明に係る画像データ処理装置、画像データ処理方法、プログラムおよび記録媒体は、プリンタ、複写装置、ファクシミリ装置、スキャナ装置や、プリンタ機能と複写機能とファクシミリ機能とスキャナ機能とを一つの筐体にまとめた複合機およびこれらに各装置で利用される画像データ処理方法、画像データ処理プログラムおよび画像データ処理プログラムを格納した記録媒体に適している。また、本発明の画像読取装置は、複写機、スキャナ装置、ファクシミリ装置および複写機能とファクシミリ機能とスキャナ機能とを一つの筐体にまとめた複合機に適している。



## 請 求 の 範 囲

1. 画像データを蓄積する画像データ蓄積手段と、

5 前記画像データ蓄積手段に蓄積された画像データに対して、入力よりも出力のダイナミックレンジを広く取った空間フィルタ処理を施す空間フィルタ処理手段と、

前記空間フィルタ処理手段による空間フィルタ処理後の画像データに対して現在の解像度より高解像度への解像度変換処理を行う解像度増加処理手段と、

10 前記解像度増加処理手段による解像度変換処理後の画像データに対してガンマ補正処理を行うガンマ補正手段と、

前記ガンマ補正手段によるガンマ補正処理後の画像データを、外部装置に送信する送信手段と

を備えたことを特徴とする画像データ処理装置。

15 2. 画像データを蓄積する画像データ蓄積手段と、

前記画像データ蓄積手段に蓄積された画像データに対して現在の解像度より高解像度への解像度変換処理を行う解像度増加処理手段と、

前記解像度増加処理手段による解像度変換処理後の画像データに対して空間フィルタ処理を施す空間フィルタ処理手段と、

20 前記空間フィルタ処理手段による空間フィルタ処理後の画像データに対してガンマ補正処理を行うガンマ補正手段と、

前記ガンマ補正手段によるガンマ補正処理後の画像データに対して現在の解像度より低解像度への解像度変換処理を行う解像度低減処理手段と、

25 前記解像度低減処理手段による解像度変換処理後の画像データを外部装置に送信する送信手段と、

を備えたことを特徴とする画像データ処理装置。

3. 請求の範囲第1項に記載の画像データ処理装置であって、

前記ガンマ補正手段による処理後の画像データに対して、画素密度が現在の画素密度より低密度への解像度変換処理を行う解像度低減処理手段をさらに備えたことを特徴とする画像データ処理装置。

5

4. 請求の範囲第2項または第3項に記載の画像データ処理装置であって、

前記解像度低減処理手段は、画像データの解像度を前記解像度増加処理手段による解像度変換処理前の解像度に変換することを特徴とする画像データ処理装置。

。

10

5. 請求の範囲第1項または第2項に記載の画像データ処理装置であって、

前記送信手段によって送信する画像データを、前記外部装置において閲覧が可能な汎用のフォーマットに変換するフォーマット変換手段をさらに備えたことを特徴とする画像データ処理装置。

15

6. 請求の範囲第1項または第2項に記載の画像データ処理装置であって、

前記解像度増加処理手段は、主走査方向のみについて解像度変換処理を行うことを特徴とする画像データ処理装置。

20

7. 請求の範囲第1項または第2項に記載の画像データ処理装置であって、

前記解像度増加処理手段は、現在の解像度の2倍以上の整数倍の解像度への解像度変換処理を行うことを特徴とする画像データ処理装置。

8. 請求の範囲第1項または第2項に記載の画像データ処理装置であって、

25

前記解像度増加処理手段は、解像度600dpiの画像データを解像度1200dpiの画像データに変換する解像度変換処理を行うことを特徴とする画像データ処理装置。

9. 入力する画像データに対して、入力よりも出力のダイナミックレンジを広く取った空間フィルタ処理を施し、

空間フィルタ処理後の画像データに対して高密度への解像度変換処理を行い、

5 解像度変換処理後の画像データに対してガンマ補正処理を行い、

ガンマ補正処理後の画像データを外部装置に送信することを特徴とする画像データ処理方法。

10. 入力する画像データに対して、高解像度への解像度変換処理を行い、

10 解像度変換処理後の画像データに対して空間フィルタ処理を施し、

空間フィルタ処理後の画像データに対してガンマ補正処理を行い、

ガンマ補正処理後の画像データに対して現在の解像度より低解像度への解像度変換処理を行い、

15 解像度変換処理後の画像データを外部装置に送信することを特徴とする画像データ処理方法。

11. 請求の範囲第9項に記載の画像データ処理方法であって、

前記ガンマ補正処理後の画像データに対して現在の解像度より低解像度への解像度変換処理を行うことを特徴とする画像データ処理方法。

20

12. 請求の範囲第10項または11項に記載の画像データ処理方法であって、

前記低解像度への解像度変換処理によって、画像データの解像度を前記高解像度への解像度変換処理を行う前の解像度に変換することを特徴とする画像データ  
25 処理方法。

13. 請求の範囲第9項または第10項に記載の画像データ処理方法であって

、  
前記外部装置に送信する画像データを、該外部装置において閲覧が可能な汎用のフォーマットに変換することを特徴とする画像データ処理方法。

- 5      14.      請求の範囲第9項または第10項に記載の画像データ処理方法であって

、  
前記高解像度への解像度変換処理によって、主走査方向のみについて解像度変換処理を行うことを特徴とする画像データ処理方法。

- 10      15.      請求の範囲第9項または第10項に記載の画像データ処理方法であって

、  
前記高解像度への解像度変換処理によって、現在の解像度の2倍以上の整数倍の解像度への解像度変換処理を行うことを特徴とする画像データ処理方法。

- 15      16.      請求の範囲第9項または第10項に記載の画像データ処理方法であって

、  
前記高解像度への解像度変換処理によって、解像度600dpiの画像データを解像度1200dpiの画像データに変換することを特徴とする画像データ処理方法。

20

17.      画像データを蓄積する画像データ蓄積手段を有する画像データ処理装置を制御するコンピュータを、

前記画像データ蓄積手段に蓄積された画像データに対して、入力よりも出力のダイナミックレンジを広く取った空間フィルタ処理を施す空間フィルタ処理手段と、

25

前記空間フィルタ処理手段による空間フィルタ処理後の画像データに対して現在の解像度より高解像度への解像度変換処理を行う解像度増加処理手段と、

前記解像度増加処理手段による解像度変換処理後の画像データに対してガンマ補正処理を行うガンマ補正手段と、

前記ガンマ補正手段によるガンマ補正処理後の画像データを外部装置に送信する送信手段として機能させるためのプログラム。

5

18. 画像データを蓄積する画像データ蓄積手段を有する画像データ処理装置を制御するコンピュータを、

前記画像データ蓄積手段に蓄積された画像データに対して現在の画素密度より高密度への解像度変換処理を行う解像度増加処理手段と、

10 前記解像度増加処理手段による解像度変換処理後の画像データに対して空間フィルタ処理を施す空間フィルタ処理手段と、

前記空間フィルタ処理手段による空間フィルタ処理後の画像データに対してガンマ補正処理を行うガンマ補正手段と、

15 前記ガンマ補正手段によるガンマ補正処理後の画像データに対して現在の解像度より低解像度への解像度変換処理を行う解像度低減処理手段と、

前記解像度低減処理手段による解像度変換処理後の画像データを外部装置に送信する送信手段として機能させるためのプログラム。

19. 請求の範囲第17項に記載のプログラムであって、

20 前記コンピュータを、前記ガンマ補正手段によるガンマ補正処理後の画像データに対して現在の解像度より低解像度への解像度変換処理を行う解像度低減処理手段として機能させるためのプログラムをさらに含むプログラム。

20. 請求の範囲第18項または第19項に記載のプログラムであって、

25 前記解像度低減処理手段の機能は、画像データの解像度を前記解像度増加処理手段による解像度変換処理前の解像度に変換する機能であることを特徴とするプログラム。

2 1. 請求の範囲第 1 7 項または第 1 8 項に記載のプログラムであって、

前記コンピュータを、前記送信手段によって送信する画像データを、前記外部  
装置において閲覧が可能な汎用のフォーマットに変換するフォーマット変換手段  
5 として機能させるためのプログラムをさらに含むプログラム。

2 2. 請求の範囲第 1 7 項または第 1 8 項に記載のプログラムであって、

前記解像度増加処理手段の機能は、主走査方向のみについて解像度変換処理を  
行う機能であることを特徴とするプログラム。

10

2 3. 請求の範囲第 1 7 項または第 1 8 項に記載のプログラムであって、

前記解像度増加処理手段の機能は、現在の解像度の 2 倍以上の整数倍の解像度  
への解像度変換処理を行う機能であることを特徴とするプログラム。

15 2 4. 請求の範囲第 1 7 項または第 1 8 項に記載のプログラムであって、

前記解像度増加処理手段の機能は、解像度 6 0 0 d p i の画像データを解像度  
1 2 0 0 d p i の画像データに変換する解像度変換処理を行う機能であることを  
特徴とするプログラム。

20 2 5. 請求の範囲第 1 7 項または第 1 8 項に記載のプログラムを記録したコン  
ピュータ読取可能な記録媒体。

2 6. 電気通信回線に接続可能な画像読取装置であって、

該画像読取装置で読み取った所定のダイナミックレンジ及び解像度の原稿デー  
25 タのダイナミックレンジを拡大するように空間フィルタ処理を行う空間フィルタ  
処理手段と、

ダイナミックレンジが拡大された原稿データの解像度を現在の画素密度より高

密度に変換し、ダイナミックレンジが拡大され且つ高密度に変換された解像度の原稿データのダイナミックレンジを前記所定のダイナミックレンジに戻すように変換する第1の解像度変換手段と、

ダイナミックレンジが変換された高密度解像度の原稿データの解像度を前記所定の解像度に戻すように変換する第2の解像度変換手段と、

前記所定の解像度に戻された解像度の原稿データを送信する送信手段と、  
を備えたことを特徴とする画像読取装置。

27. 請求の範囲第26項に記載の画像読取装置において、

10 前記空間フィルタ処理手段は、予め設定した空間フィルタ係数に基いて空間フィルタ処理後の原稿データの最大階調値を算出し、その値以上に原稿データのダイナミックレンジを拡大することを特徴とする画像読取装置。

28. 請求の範囲第26項に記載の画像読取装置において、

15 前記送信手段は、前記原稿データを圧縮して送信することを特徴とする画像読取装置。

29. 請求の範囲第28項に記載の画像読取装置において、

20 前記送信手段は、前記原稿データを可逆符号化により圧縮して送信することを特徴とする画像読取装置。

30. 請求の範囲第26項に記載の画像読取装置において、

原稿データに対して中間調に関する処理を施す階調処理手段をさらに備えたことを特徴とする画像読取装置。

25

31. 請求の範囲第30項に記載の画像読取装置において、

前記階調処理手段は、ダイナミックレンジが拡大され且つ高密度に変換された

解像度の原稿データを2階調の中間調に変換する処理を行うことを特徴とする画像読取装置。

32. 請求の範囲第31項に記載の画像読取装置において、

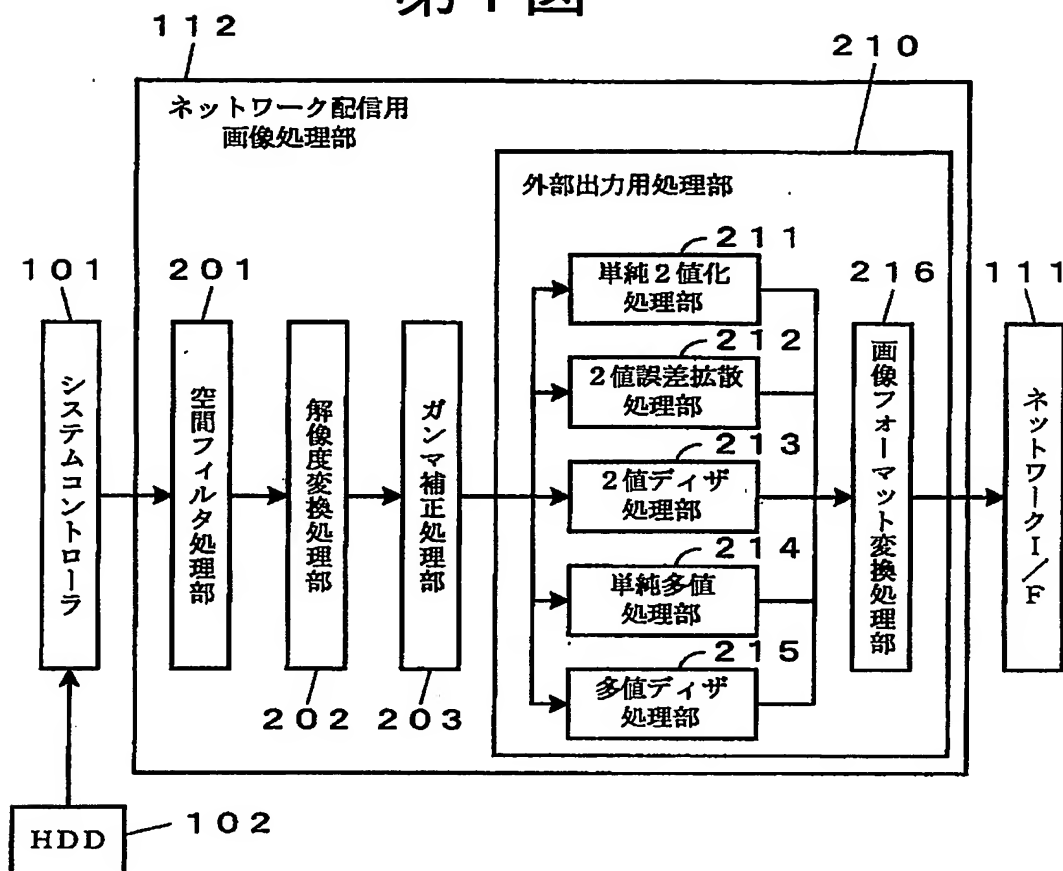
- 5 前記階調処理手段は、ダイナミックレンジが拡大され且つ高密度に変換された解像度の原稿データを所定のしきい値によりダイナミックレンジの最大値と最小値に振り分ける処理と、振り分けた原稿データを2階調の中間調に変換する処理を行うことを特徴とする画像読取装置。

- 10 33. 請求の範囲第26項に記載の画像読取装置において、

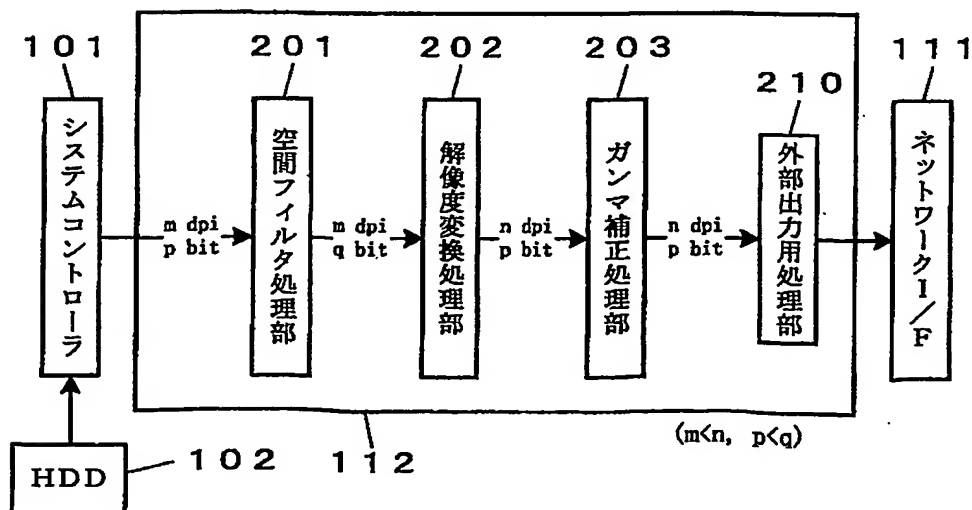
原稿データに対してガンマ補正処理を施すガンマ補正処理手段をさらに備えたことを特徴とする画像読取装置。



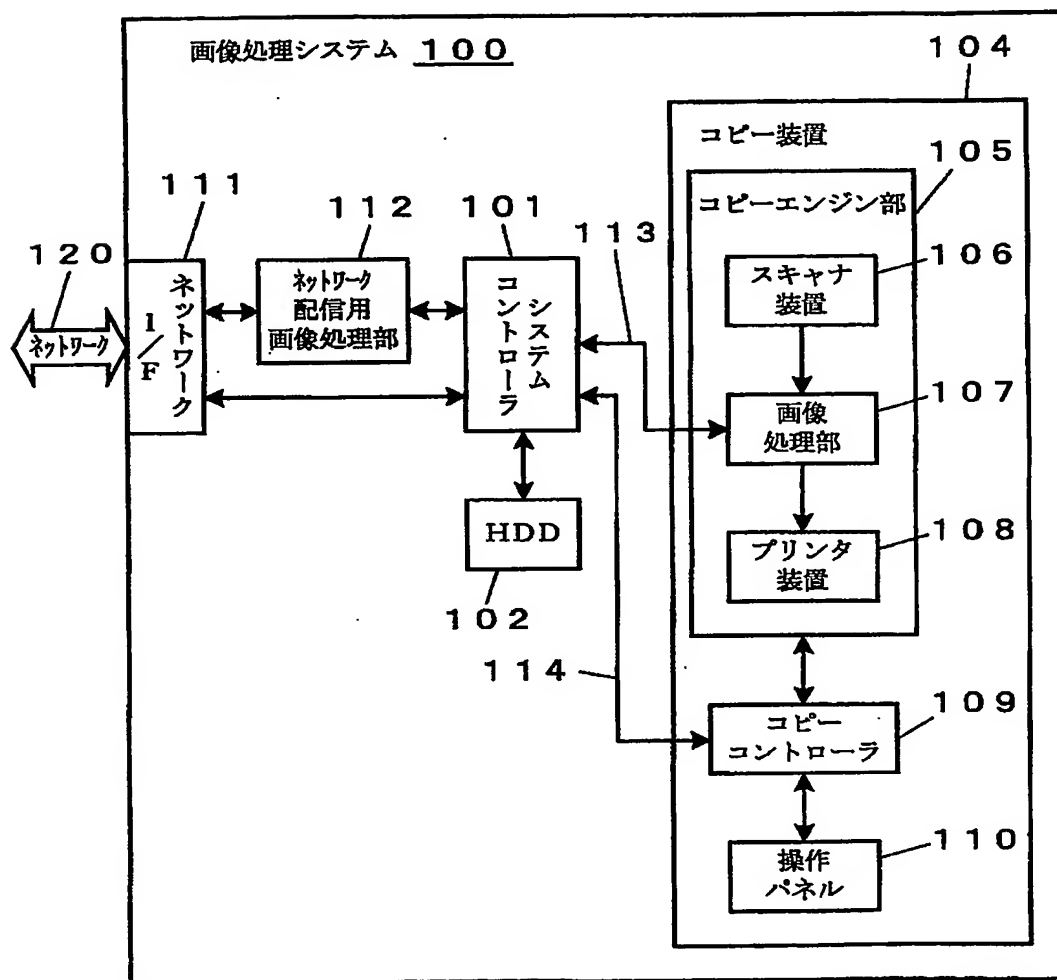
## 第1図



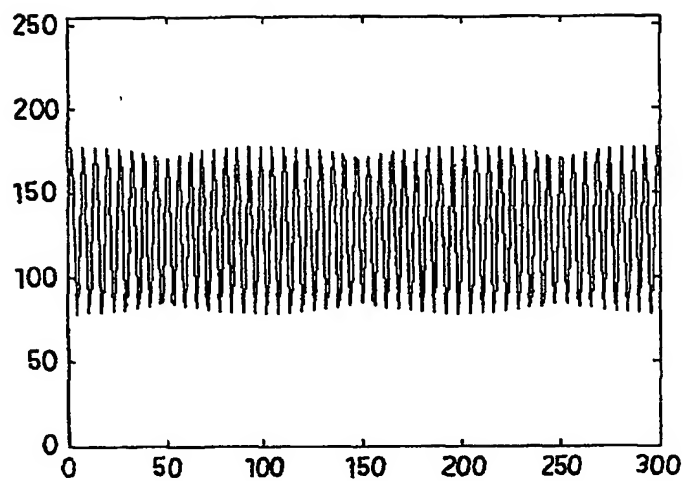
## 第2図



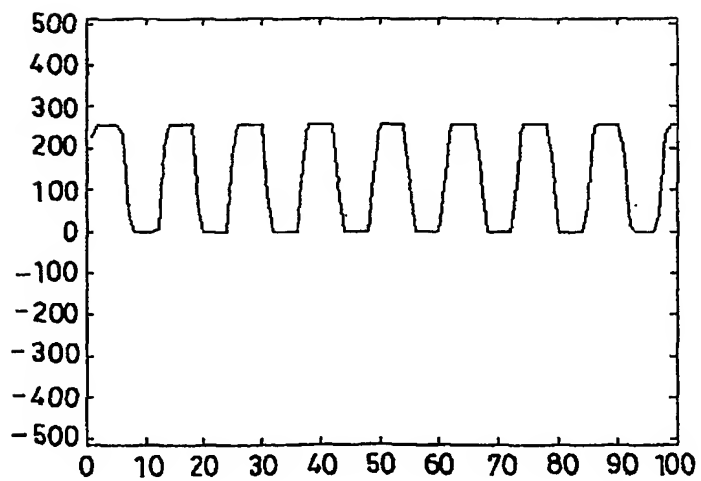
## 第3図



第4図

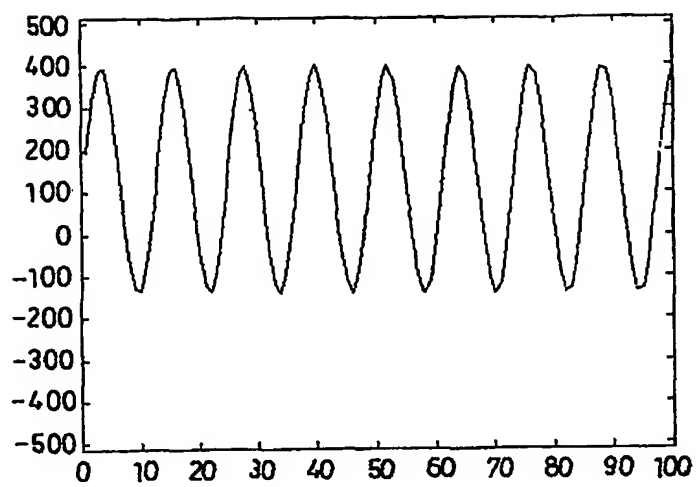


第5図

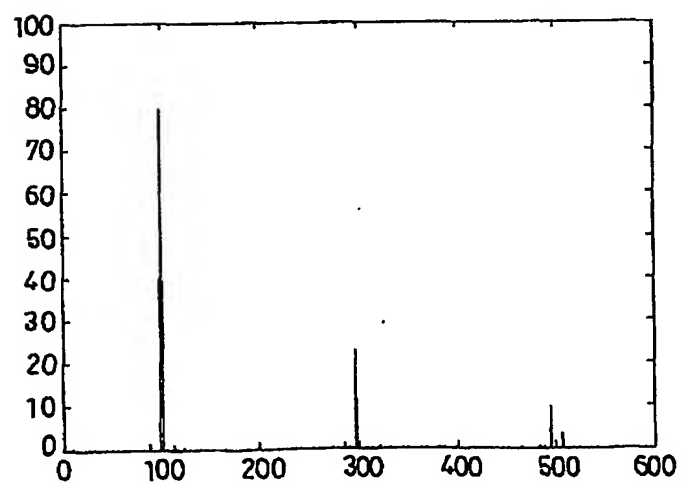


4/22

第 6 図

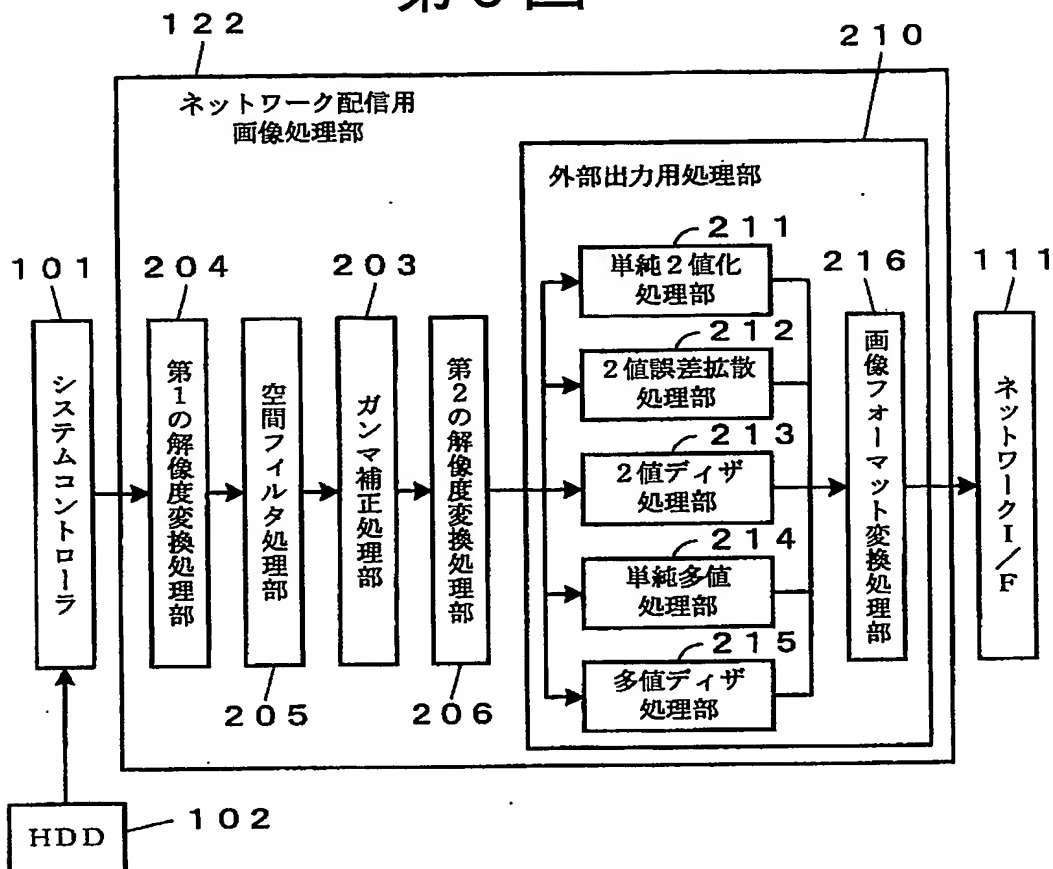


第 7 図

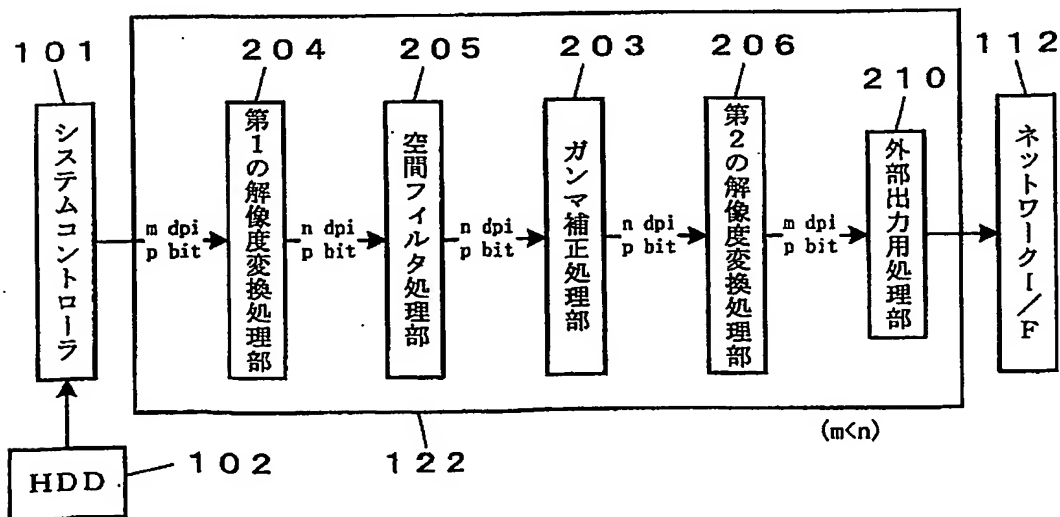


5/22

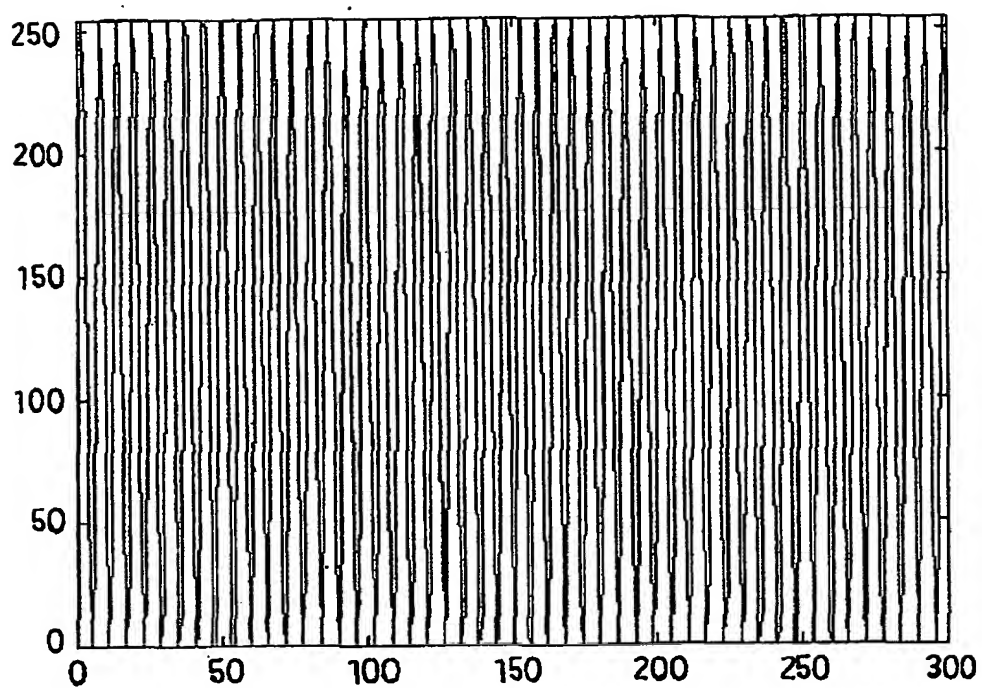
## 第8図



## 第9図

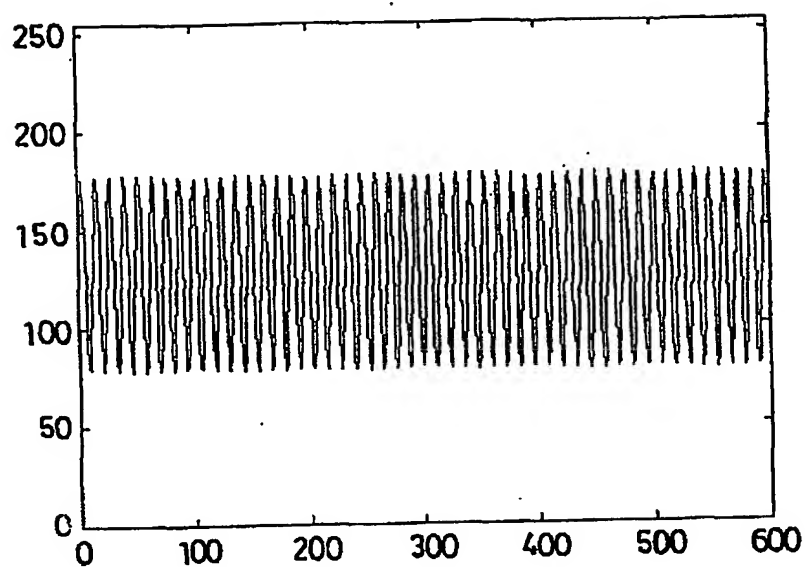


# 第10図

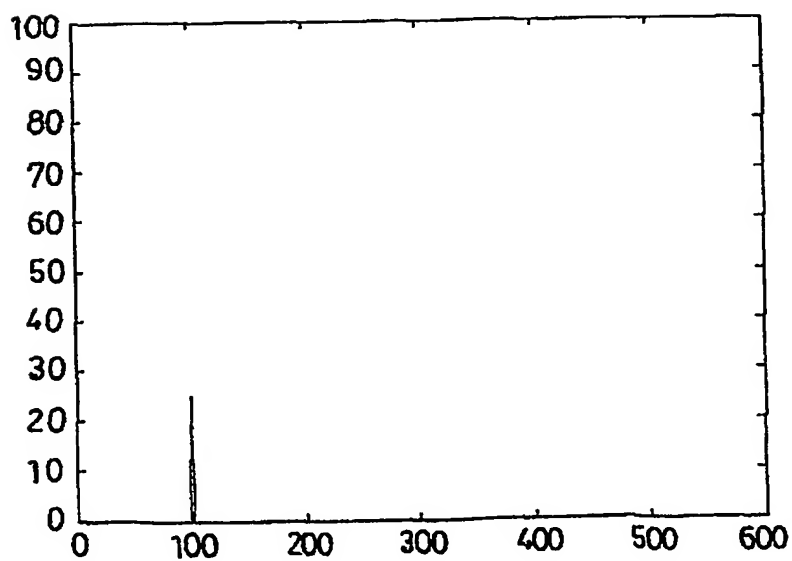


7/22

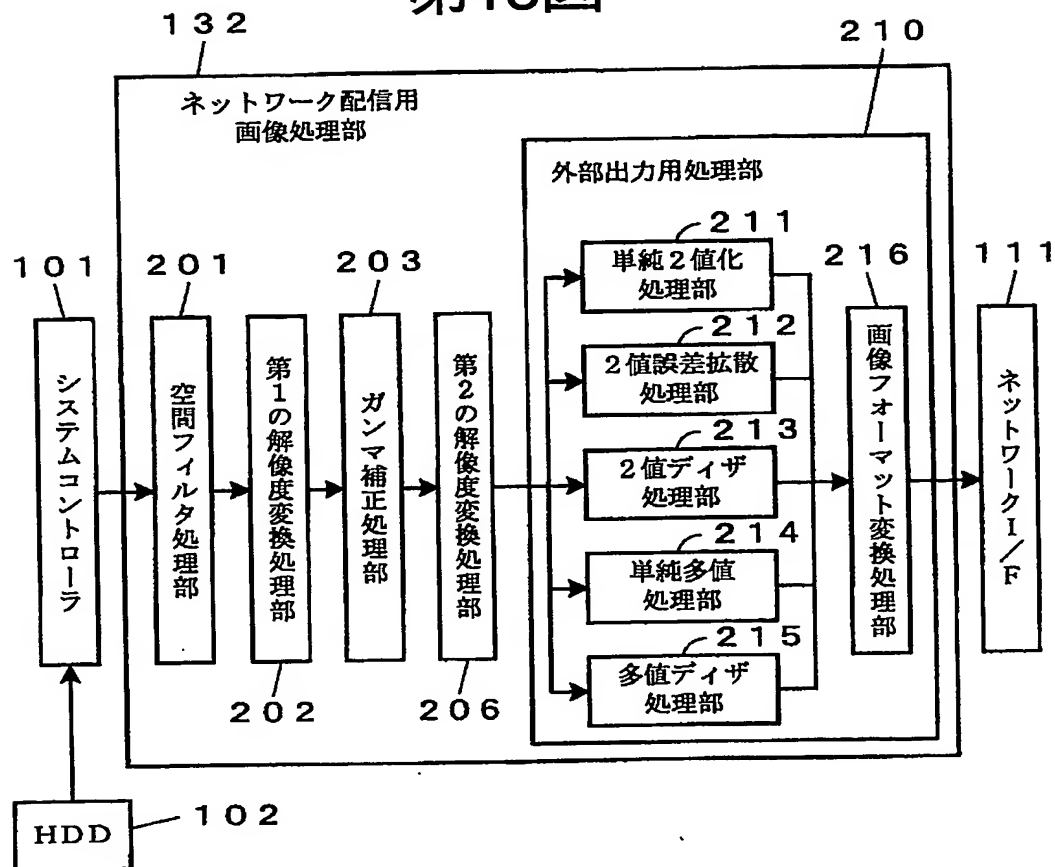
第11図



第12図

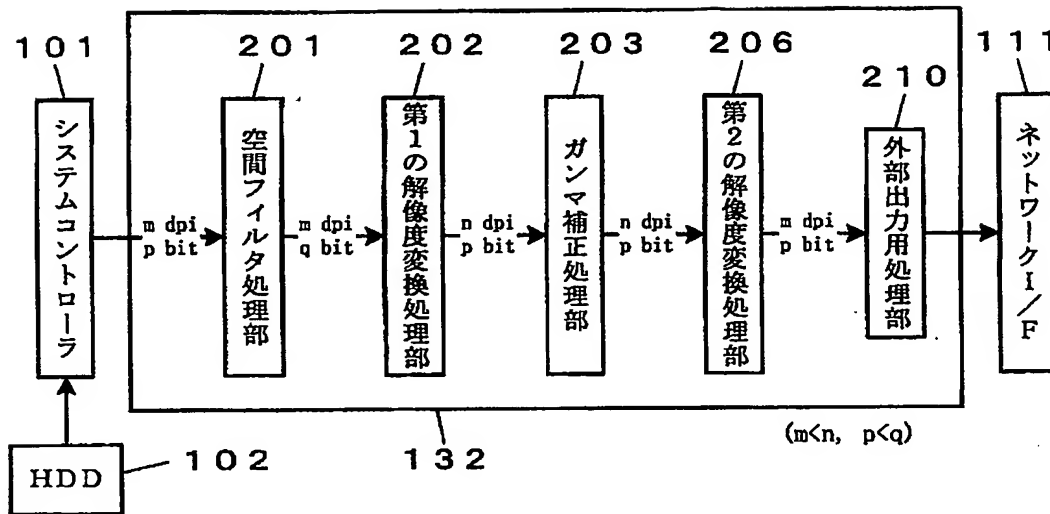


第13図

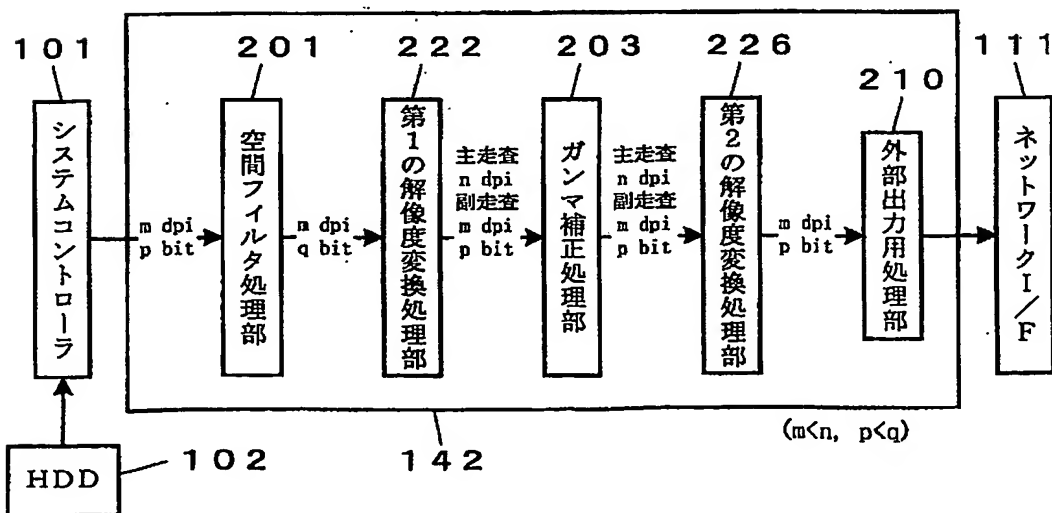




第14図

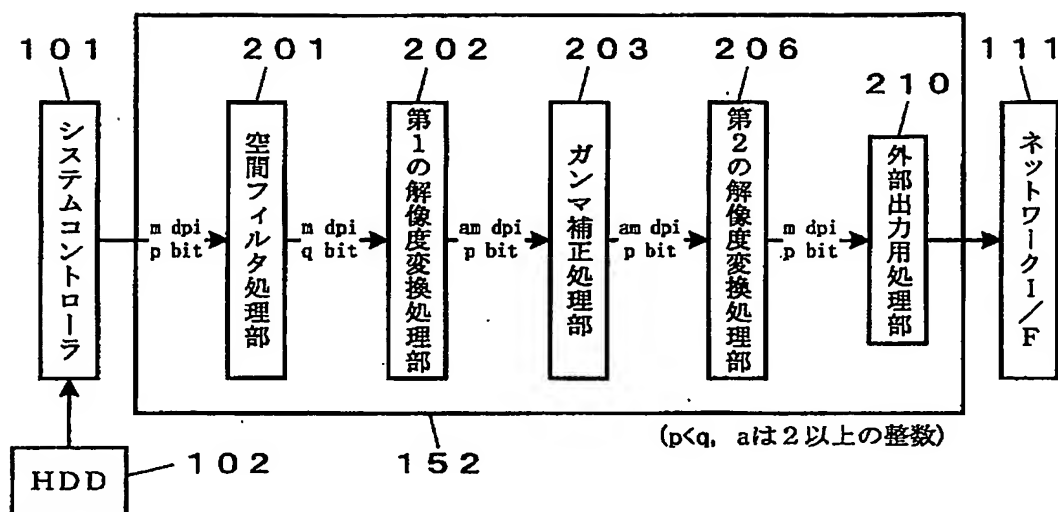


第15図

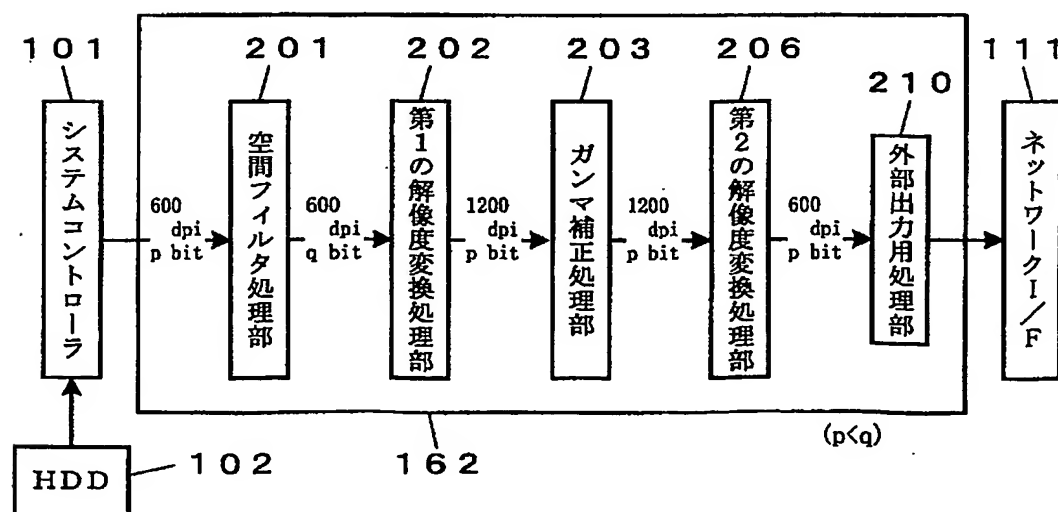


10/22

## 第16図

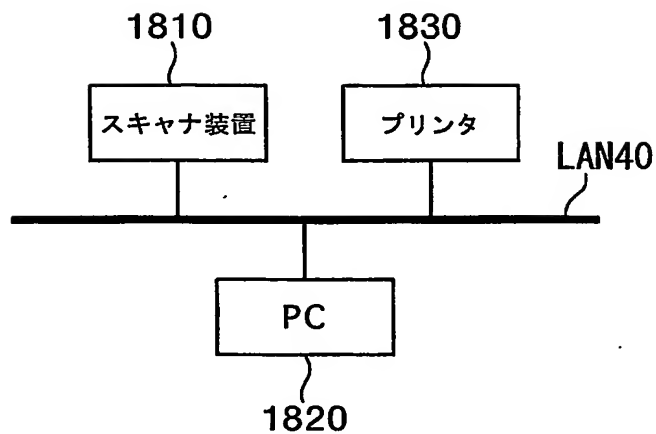


## 第17図

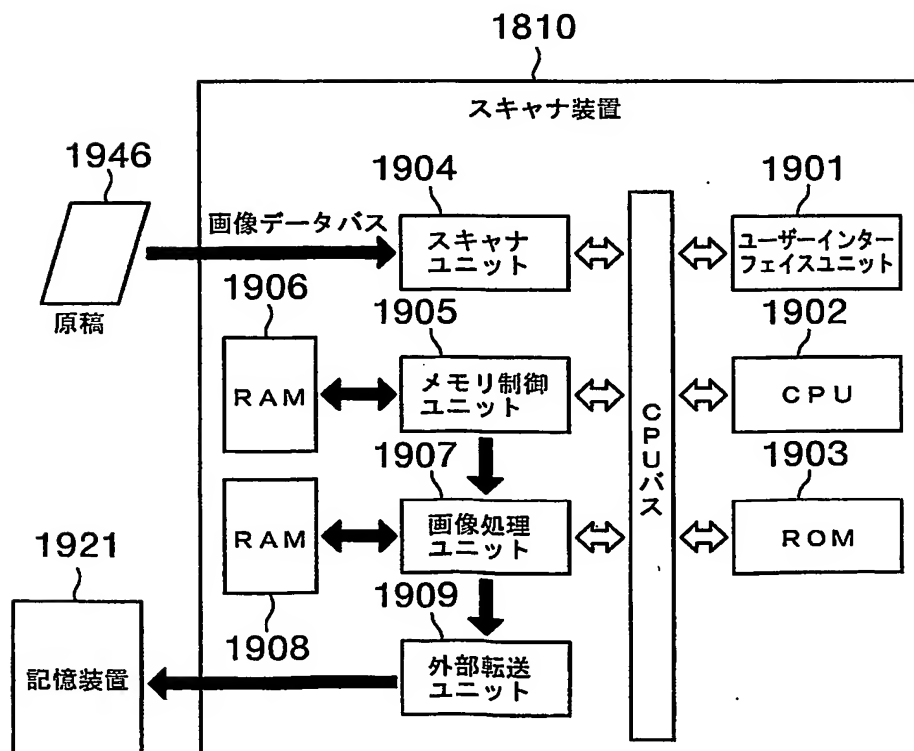


11/22

## 第18図

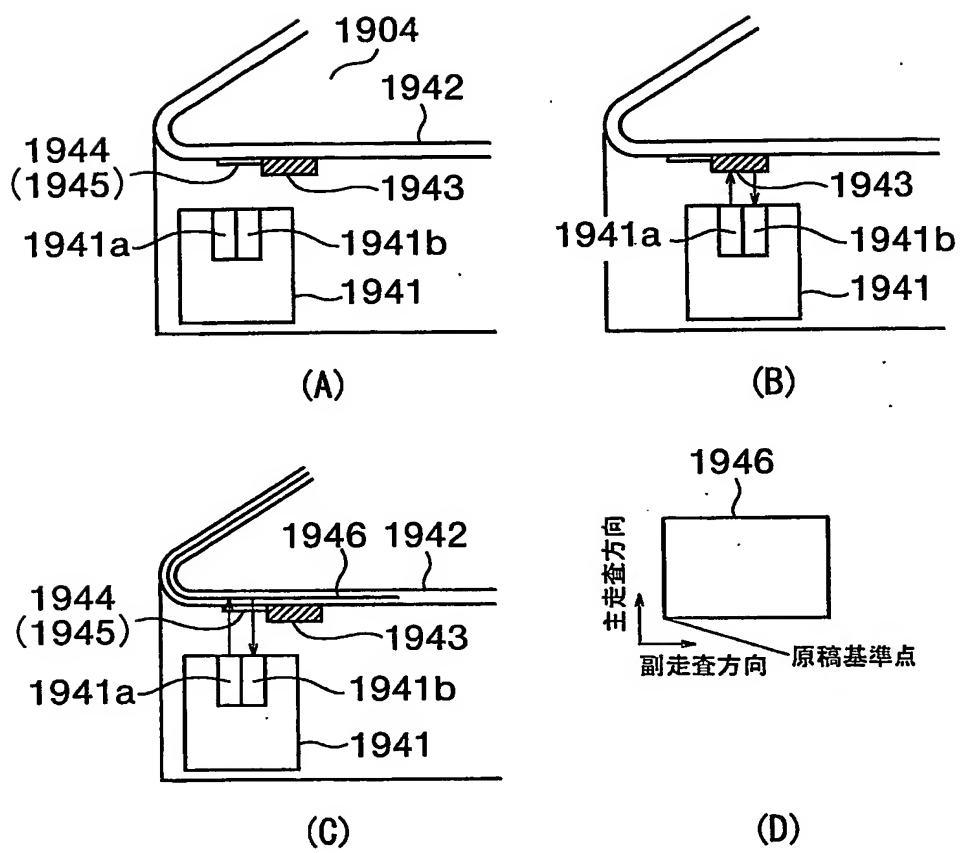


## 第19図

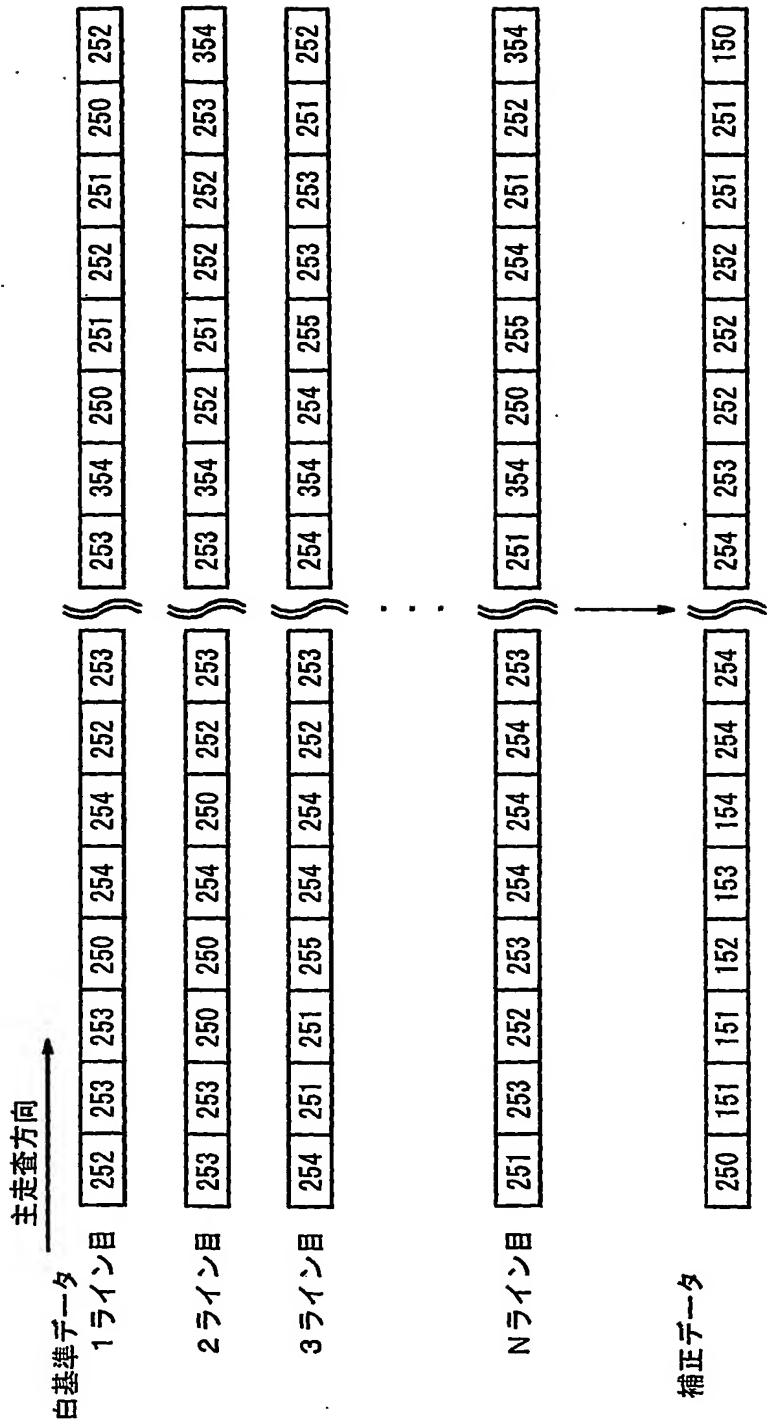


12/22

## 第20図

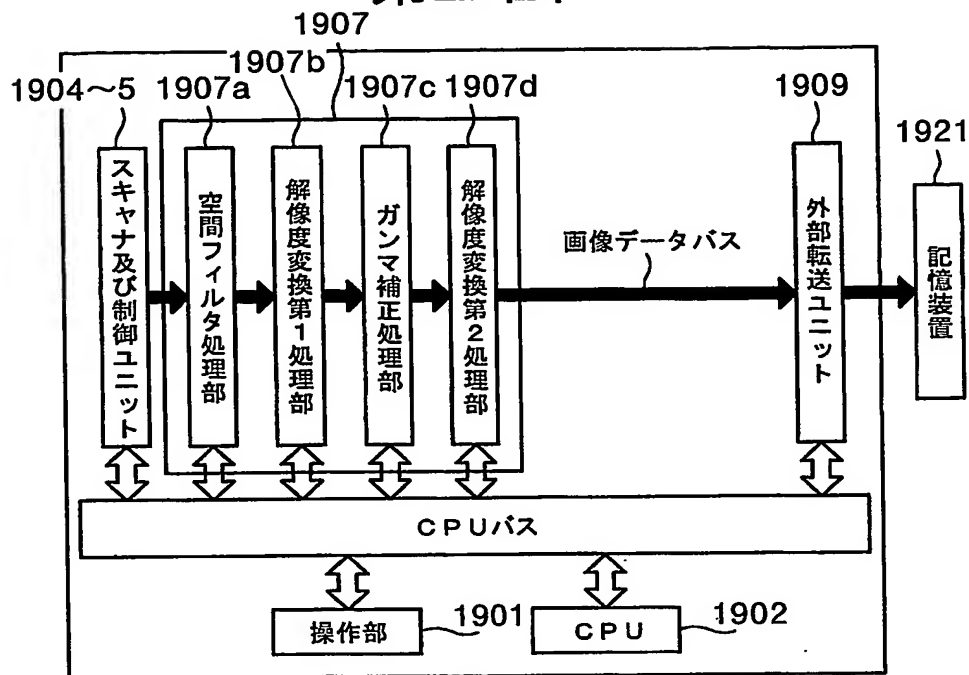


第21図

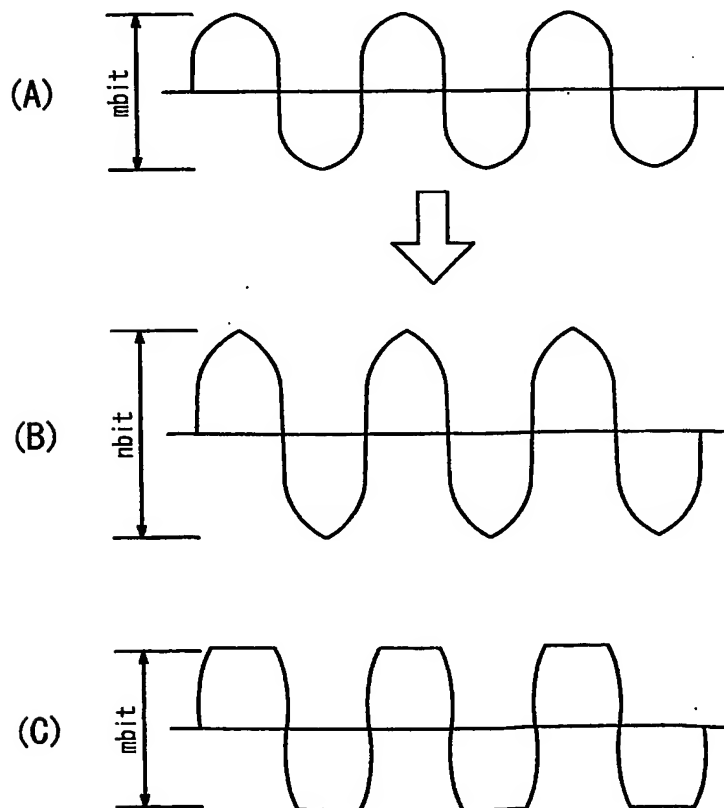


14/22

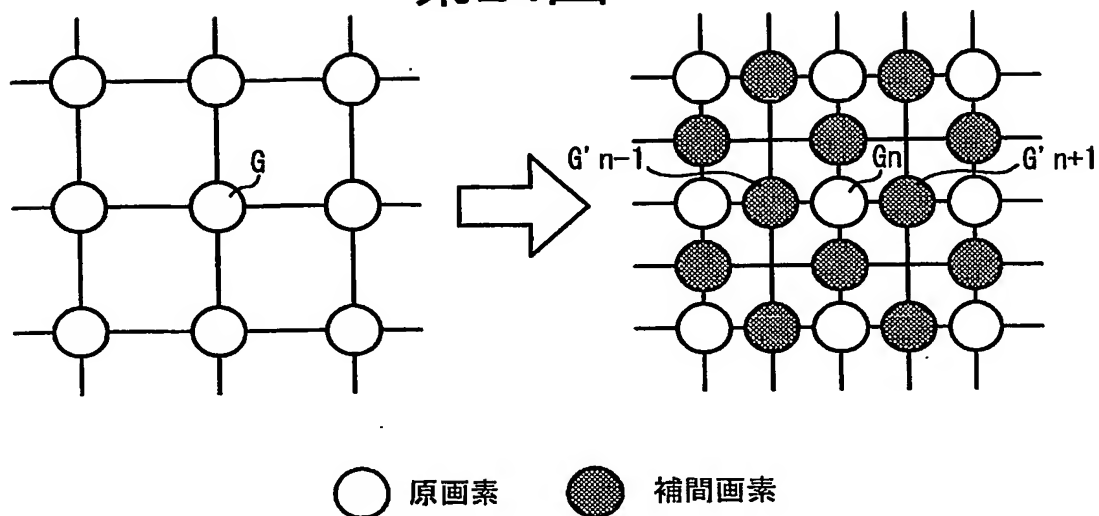
## 第22図



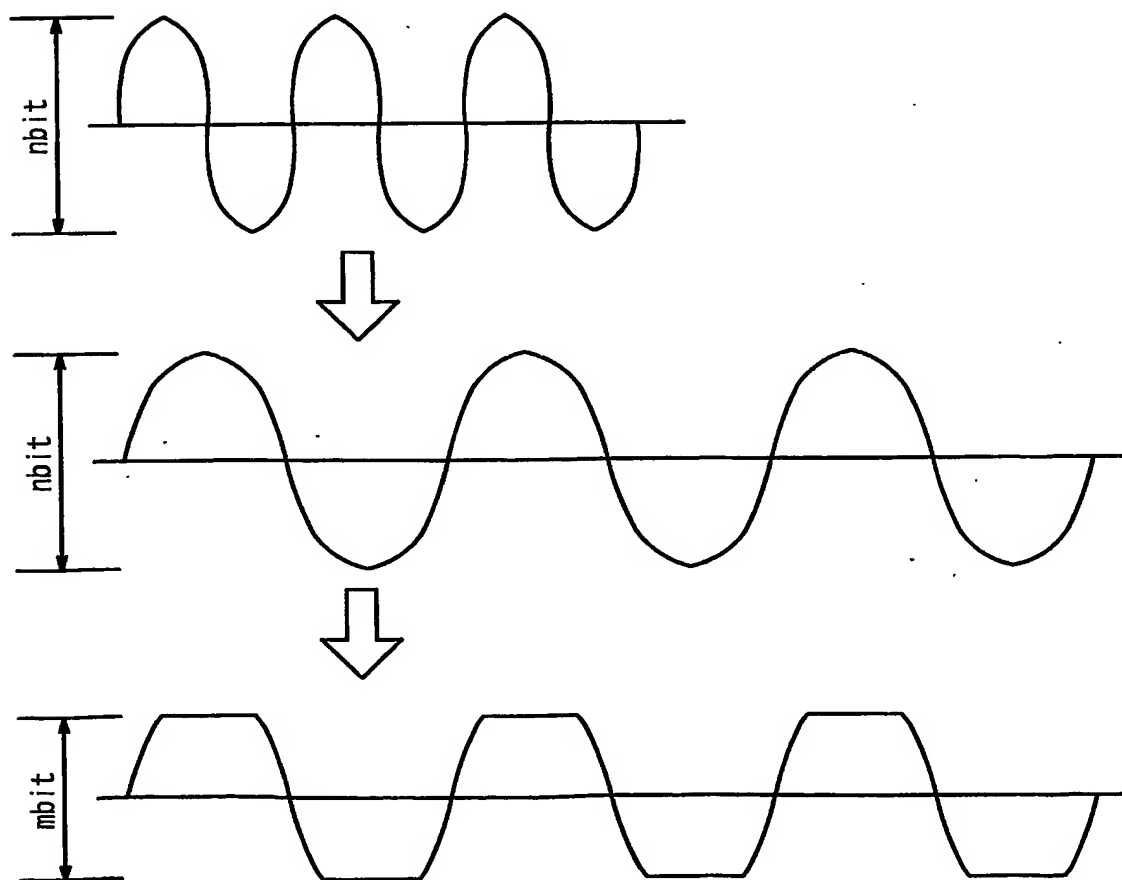
## 第23図



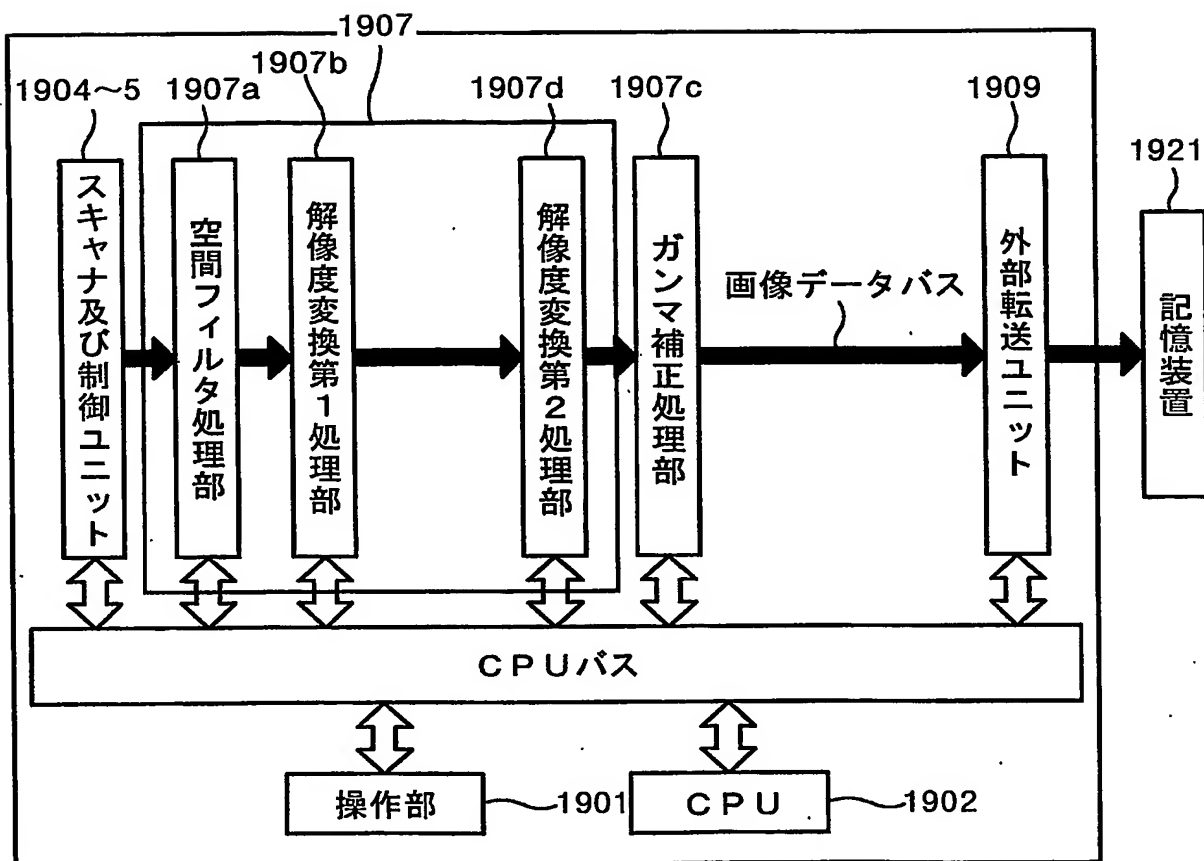
第24図



第25図

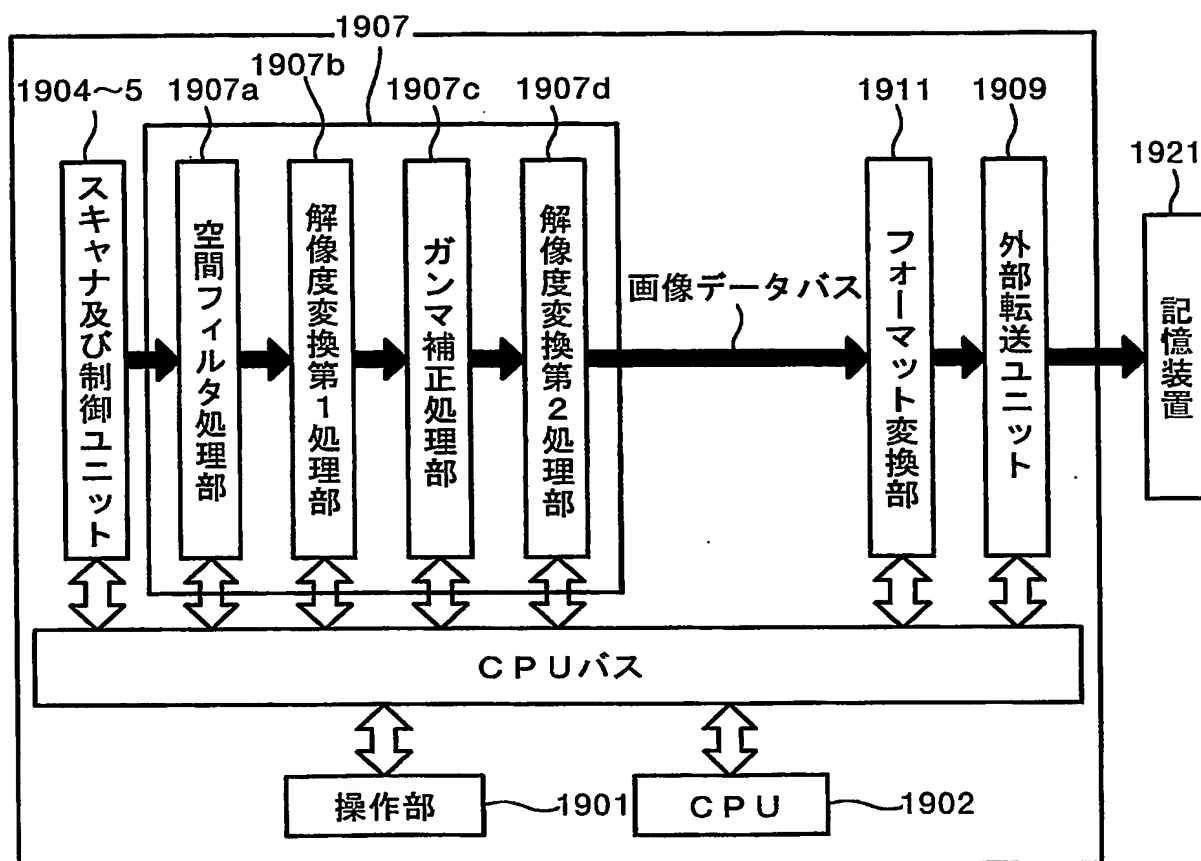


## 第26図

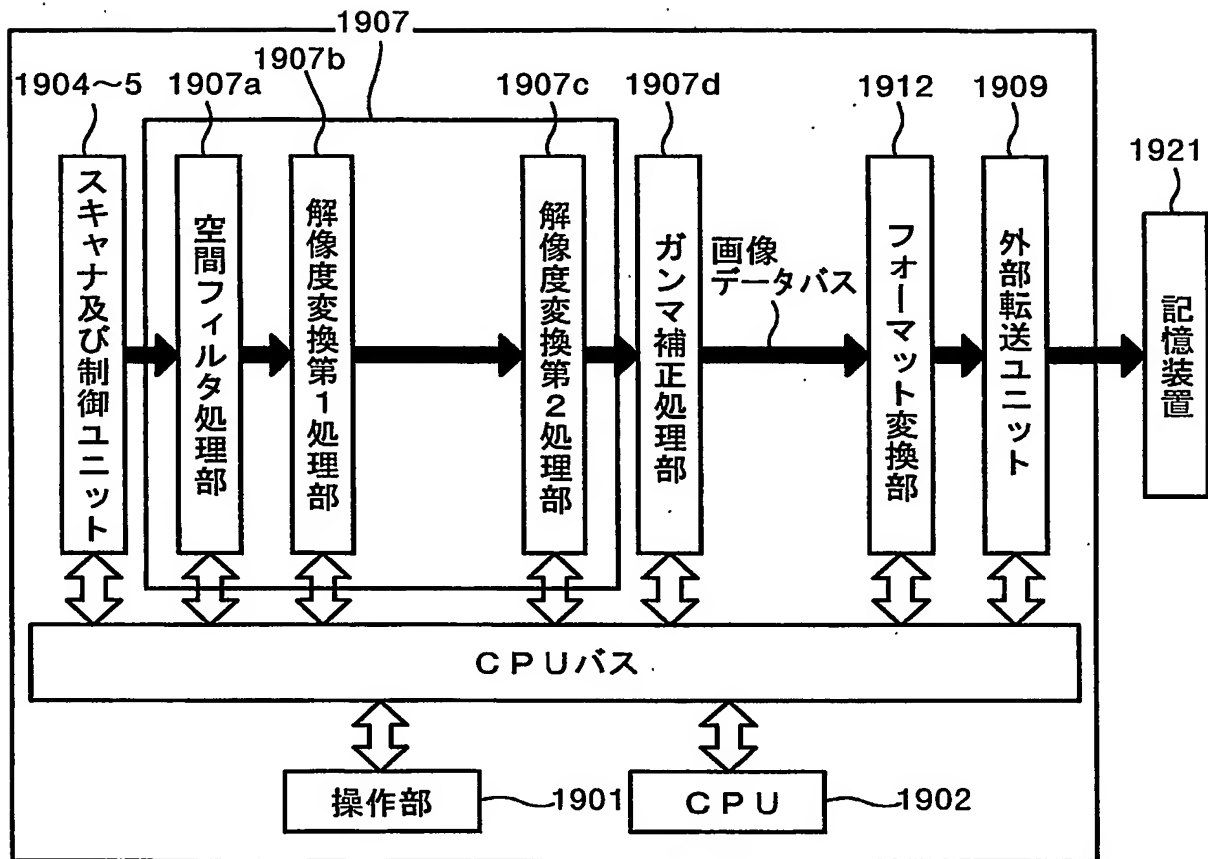




## 第27図

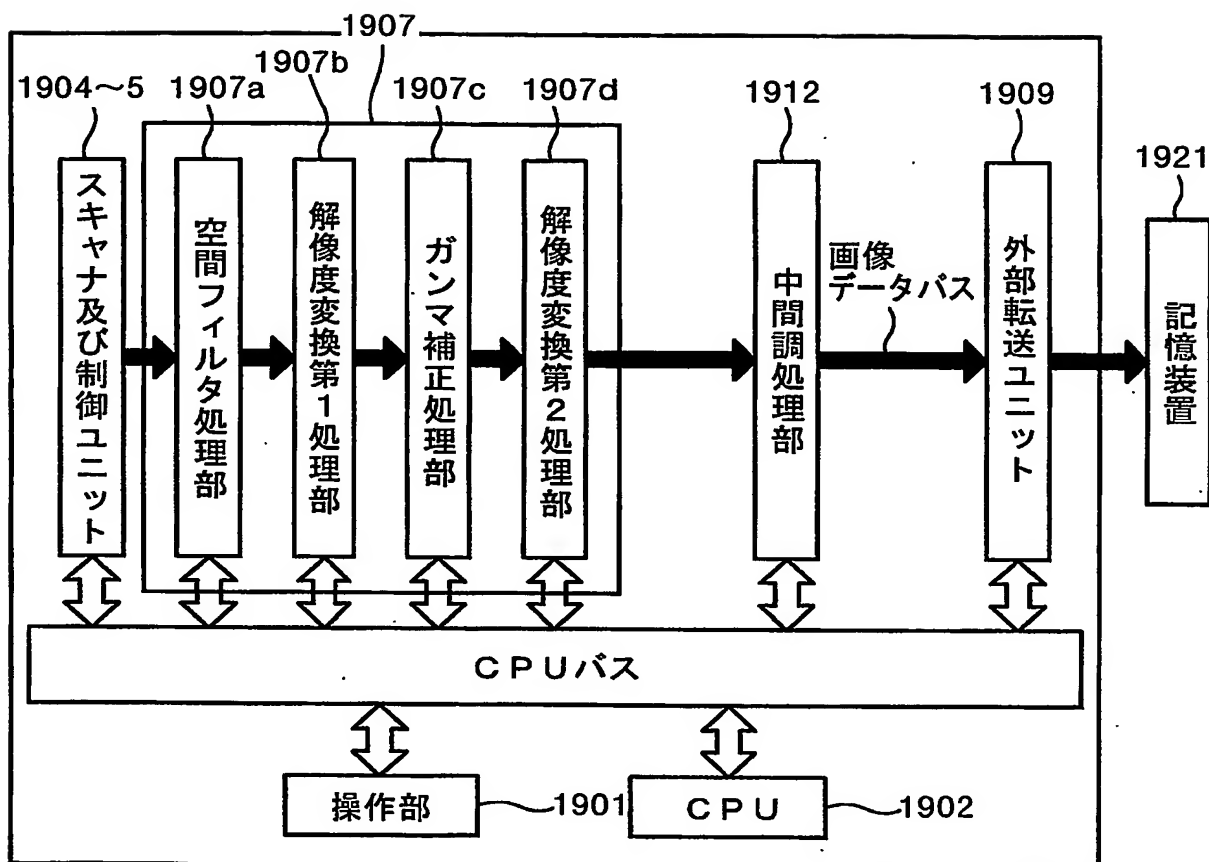


## 第28図

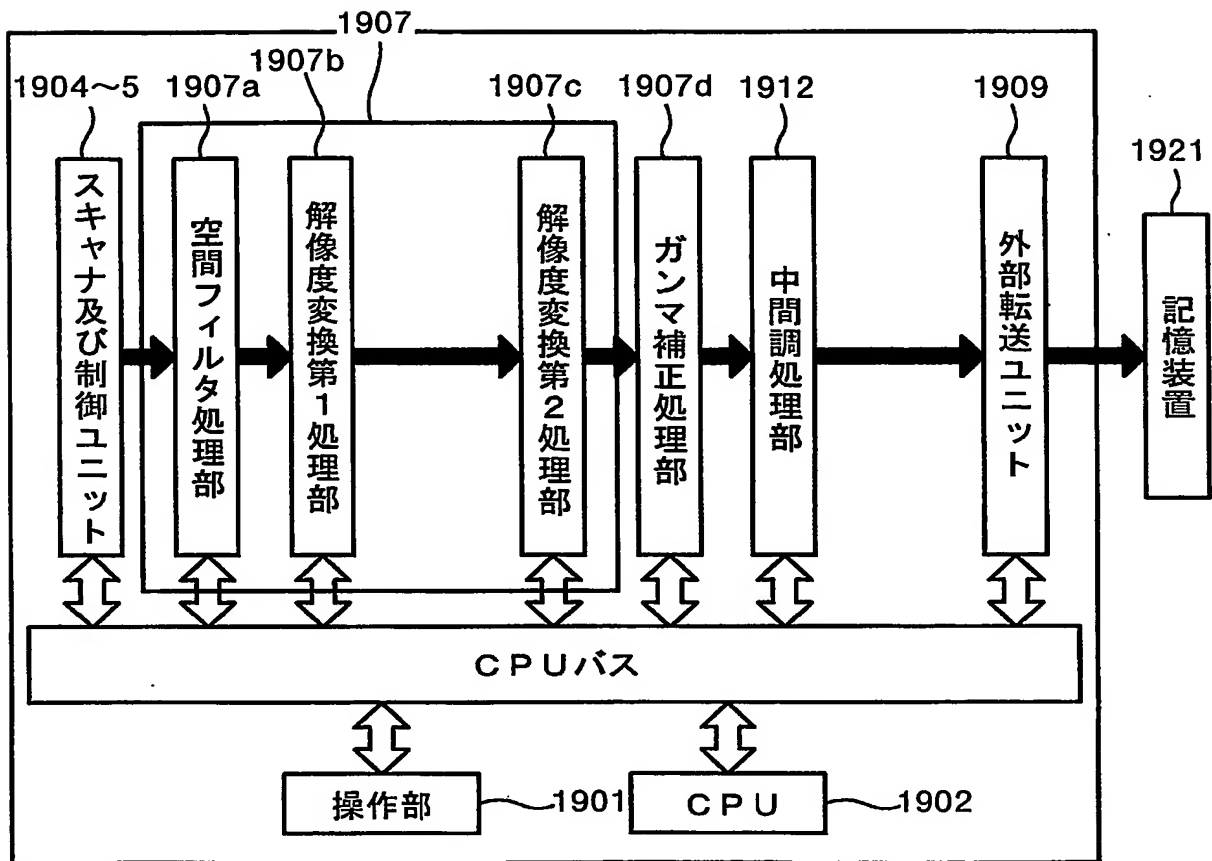


19/22

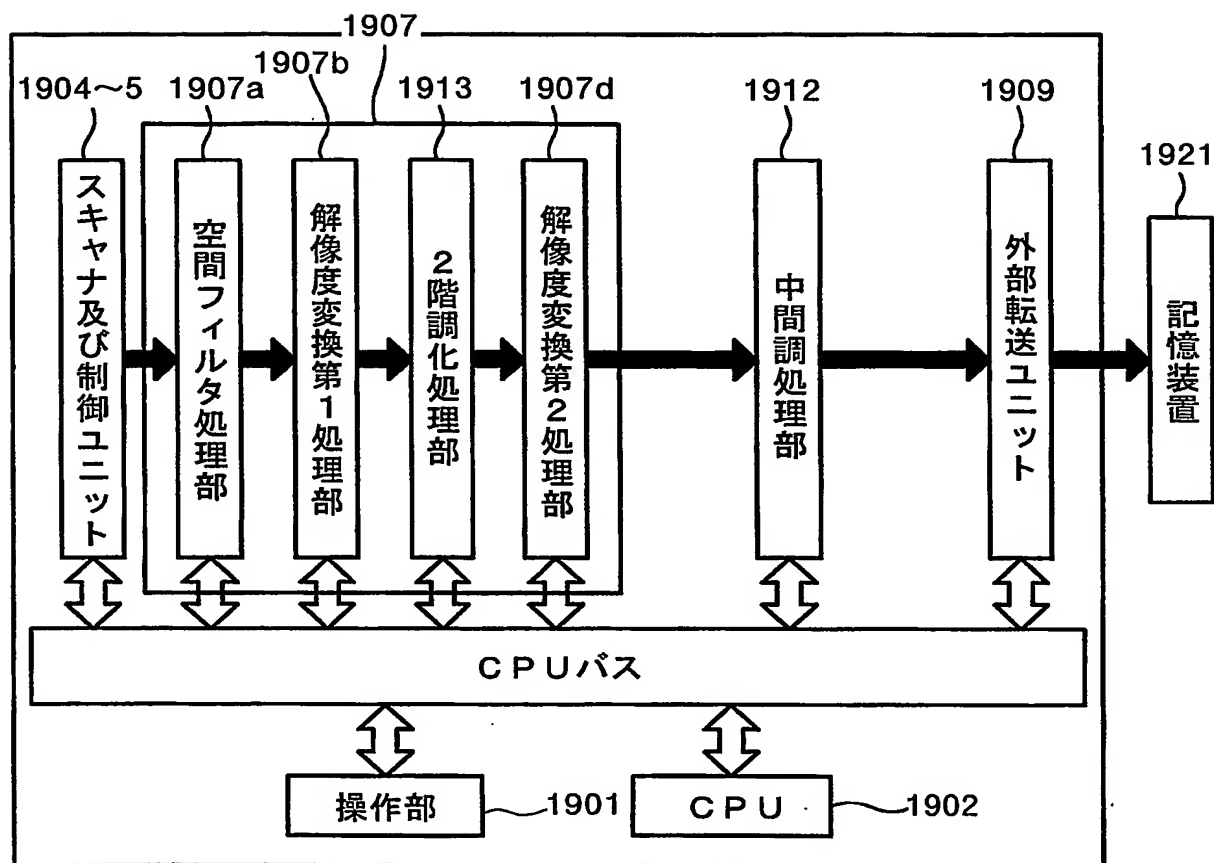
## 第29図



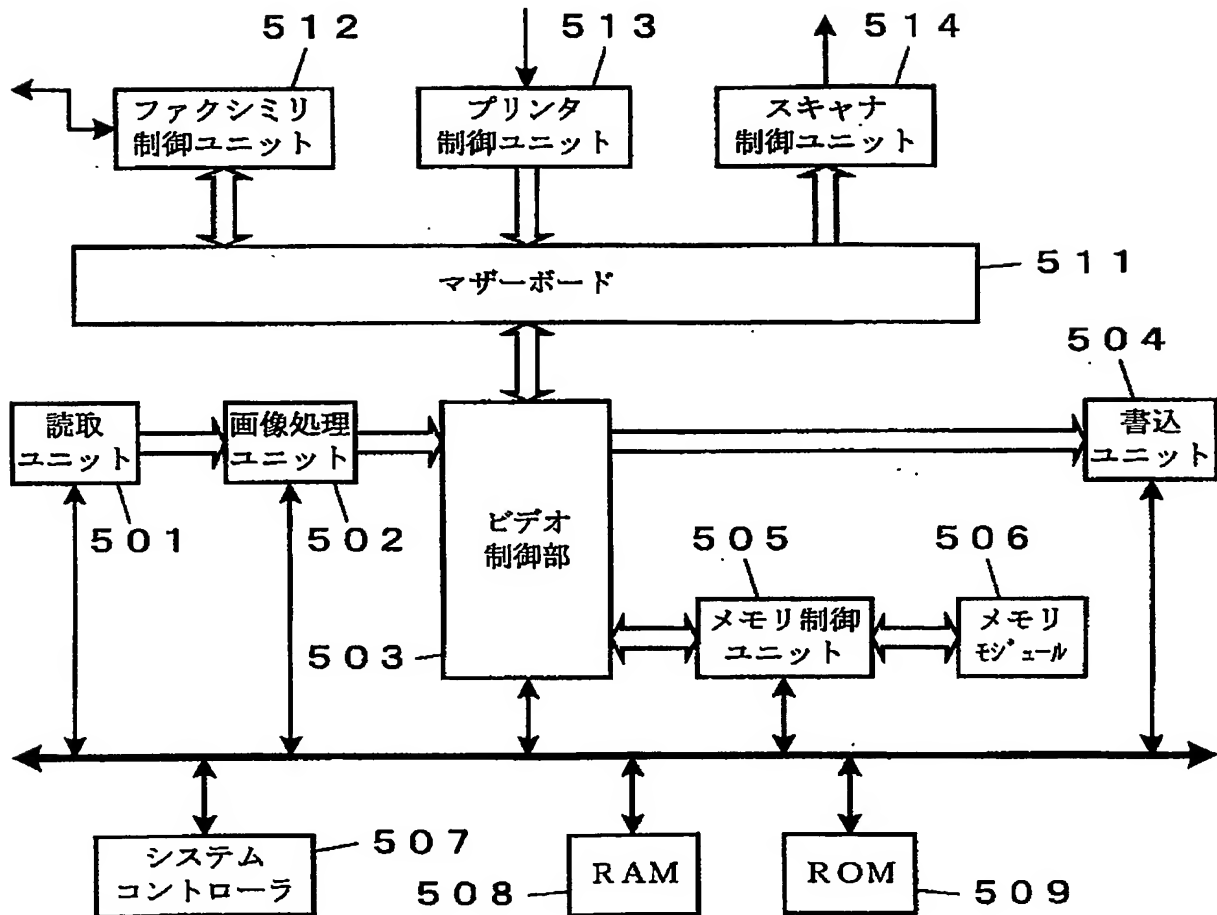
## 第30図



## 第31図



## 第32図



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10168

## A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl<sup>7</sup> H04N1/40, H04N1/387, G06T3/40, G06T5/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> H04N1/40-1/409, H04N1/46, H04N1/60

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 2001-268351 A (Murata Machinery Ltd.), 28 September, 2001 (28.09.01), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1, 5-9, 13-17, 21-25
X	JP 7-177347 A (Toshiba Corp.), 14 July, 1995 (14.07.95), Full text; Figs. 1 to 7 (Family: none)	2, 4-8, 10, 12-16, 18, 20-25
A	JP 11-355561 A (Ricoh Co., Ltd.), 24 December, 1999 (24.12.99), Full text; Figs. 1 to 10 (Family: none)	1-33

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
09 September, 2003 (09.09.03)Date of mailing of the international search report  
24 September, 2003 (24.09.03)Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP03/10168

**C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-27517 A (Sharp Corp.), 29 January, 1999 (29.01.99), Full text; Figs. 1 to 22 & US 6324309 B1	1-33



## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04N1/40, H04N1/387, G06T3/40, G06T5/00

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> H04N1/40-1/409, H04N1/46, H04N1/60

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報 1922-1996年  
 日本国公開実用新案公報 1971-2003年  
 日本国登録実用新案公報 1994-2003年  
 日本国実用新案登録公報 1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 2001-268351 A (村田機会株式会社) 2001. 09. 28, 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	1, 5-9, 13-17, 21-25
X	JP 7-177347 A (株式会社東芝) 1995. 07. 14, 全文, 第1-7図 (ファミリーなし)	2, 4-8, 10, 12-16, 18, 20-25
A	JP 11-355561 A (株式会社リコー) 1999. 12. 24, 全文, 第1-10図 (ファミリーなし)	1-33
A	JP 11-27517 A (シャープ株式会社) 1999. 01. 29, 全文, 第1-22図 & US 6324309 B1	1-33

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献  
 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

09. 09. 03

国際調査報告の発送日

24.09.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
 郵便番号 100-8915  
 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)  
 加内 慎也



5V 9745

電話番号 03-3581-1101 内線 3571